

هیدروژن و پیل سوختی

HYDROGEN AND FUEL CELL



کمیته راهبری پیل سوختی

نشریه هیدروژن و پیل سوختی سال ششم / شماره ۶۰ / شهریور ۱۳۹۰

Vol 6 | No.60 | September 2011

VAFCA

VALI-e ASR FCV



صاحب امتیاز: سازمان انرژی‌های نو ایران

مدیر مسئول: مهندس مهنام رحیم زاده

شورای سردبیری: دکتر مرتضی صادقی، مهندس مولود شیوا،

مهندس مینو غلامی، مهندس مسعود رضایی، مهندس میترا غلامی

مدیر داخلی: مهندس سمیه خطی

ویراستار: مهندس فاطمه کریمی

طراح گرافیک: علیرضا قراگوزلو

روابط عمومی: رویا فردوسی

همکاران این شماره: مهندس مینا اعتمادی، مهندس مهرداد طاهران، مهندس صفورا میرمحمد صادقی

نشانی: تهران شهرک قدس، بلوار شهید دادمان

ساختمان معاونت امور انرژی، ساختمان انرژی‌های نو ایران

صندوق 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

۱۱ اخبار ایران



۴ فناوری‌های گذار:
پلهایی برای تسهیل عبور از
فناوری‌های جاری



۱۲ اخبار جهان



۶ هیدروژن تجدیدپذیر
منادی اقتصاد هیدروژنی
(قسمت سوم)



۱۵ تازه‌های علمی



۷ رونمایی از خودروی
پیل سوختی در رفسنجان



بررسی راهکارهای حمایتی کشورهای پیشرو در حوزه فناوری پیل سوختی نشانگر حمایت مداوم و هدفمند از برنامه‌های توسعه پیل سوختی و هی‌دروژن در این کشورها از مطالعات مقدماتی و پایه تا ارائه محصولات نمایشی و همچنین توسعه زیرساخت‌های لازم جهت ورود فناوری به بازار انبوه از محصولات این توسعه پیل سوختی و به دنبال آن تدوین برنامه‌های کاربردی این فناوری را می‌نمایاند. نقشه‌راه مناسبی برای پیشرفت فناوری پیل سوختی فراهم آورده که به خوبی پتانسیل توسعه دانش و فناوری پیل سوختی در کشور بری تأییدی بر گزارش‌های ارائه شده توسط پژوهشگران فعال در زمینه توسعه دانش و فناوری پیل سوختی، فعالیت‌های انجام شده در طی این مدعا است. لیکن آنچه شده در برنامه‌های کشور می‌بایست به عنوان یک ضرورت بدان پرداخت، تداوم و استمرار این حمایت‌ها به منظور نیل به اهداف تعیین شده در حوزه پیل سوختی، سطح برنامه‌های کشور می‌بایست به عنوان یک ضرورت بدان پرداخت، تداوم و استمرار این حمایت‌ها به منظور چند سال اخیر در حوزه پیل سوختی، سطح برنامه‌های کشور می‌بایست به عنوان یک ضرورت بدان پرداخت، تداوم و استمرار این حمایت‌ها به منظور کشور را مرتفع نساخته است که دلیل عمده آن فقدان بودجه کافی و پویایی لازم در ارائه حمایت، از سوی متولیان امر می‌باشند.

ارزیابی روند توسعه فناوری به عنوان یک پدیده پویا و جاندار، حیات موجودات زنده را در ذهن تداعی می‌کند که برای حفظ بقا و پیشرفت نیاز به بستر حرکت و آب و مواد غذایی داشته و ادامه حیات آن‌ها کاملاً وابسته به استمرار در رفع نیازها دیگر در فریبی کامل فرو برد، به توسعه فناوری نیز نمی‌توان چنین نگاهی داشت. مادامی که حمایت و پشتیبانی از توسعه فناوری انجام پذیرد، این تلاشگران فعالیت‌های خود را به حوزه‌های قابل اجرا پیش می‌برند و روند توسعه متوقف حمایت کوتاه‌گردد متخصصان و نیروی انسانی وابسته به آن نیازمند غلبه بر اینرسی سکون حاصل از این توقف است خواهد شد و احیای فرایند توسعه و نیروی انسانی وابسته به آن نیازمند غلبه بر اینرسی سکون حاصل از این توقف است که هزینه‌های بالاتری را تحمیل نموده و دستیابی به اهداف را در افق دورتر خواهد نشانید.

امید است با راه‌اندازی سریع‌تر مرکز پیل سوختی و اختصاص مداوم بودجه و امکانات و حمایت مستمر و هوشمند از تلاشگران این عرصه طبق برنامه‌های مدون کمیته راهبری پیل سوختی، توان لازم برای دستیابی به این فناوری هزاره سوم فراهم آید.

فناوری‌های گذار: پل‌هایی برای تسهیل

عبور از فناوری‌های جاری | مترجم: سمیه خطی . منبع: fchea.org

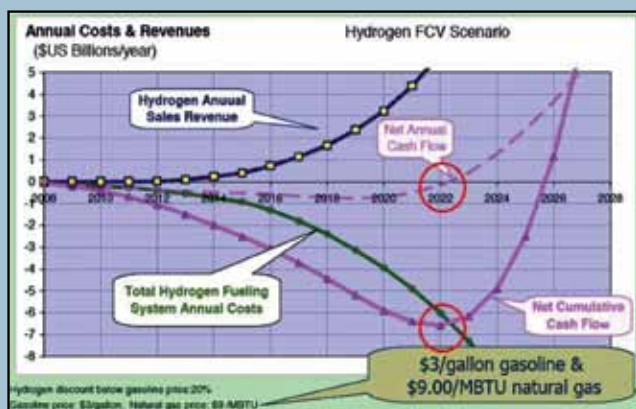
و در حدود ۴۸ درصد هیدروژن تولیدی از این روش به دست می‌آید. پیش‌بینی می‌شود در آینده این روند تغییر نموده و تولید هیدروژن از طریق الکترولیز آب حاصل از منابع انرژی تجدیدپذیر روش غالب گردد.

• حلقه مفقوده: تقاضای هیدروژن

طرح‌ریزی برای ایجاد زیرساخت هیدروژنی مدت‌ها قبل از سال ۲۰۰۰ آغاز شده است ولی ما در اواسط دهه گذشته جهش بزرگی را شاهد بودیم که در ایجاد اقتصاد هیدروژنی بسیار امیدبخش به نظر می‌رسید. با این وجود، این تلاش‌ها با تأخیر و کندی در طی سال‌های گذشته شروع و پیش رفته است. شاید تهدید قطع بودجه‌های دولتی و هزینه‌های بالا دلیل اصلی این رویداد باشد. البته در سال جاری جهش‌های جدیدی در روند تلاش‌های هیدروژنی در حال شکل‌گیری است.

همه‌ی مطالعات، سال ۲۰۵۰ را به عنوان افق دستیابی به این زیرساخت‌ها مشخص کرده‌اند و برای سال ۲۰۱۵ هم یک سری اهداف میانی معین شده است. اما حقیقت این است که اهداف تعیین شده برای سال ۲۰۵۰ کاملاً مبهم است.

ریشه این مشکل در این حقیقت نهفته است که زنجیره عرضه و تقاضای هیدروژن هنوز به یکدیگر متصل نشده است. به عبارت دیگر، بدون خودروهای هیدروژنی، تقاضایی برای هیدروژن وجود ندارد و بدون تقاضا برای هیدروژن انگیزه‌ای برای استقرار شبکه سوخت‌گیری هیدروژن به وجود نمی‌آید. یکی از دلایل کمبود انگیزه به این واقعیت باز می‌گردد که سرمایه‌گذاران عموماً به دنبال بازگشت سرمایه در کمتر از پنج سال هستند. نمودار زیر که توسط NHA در سال ۲۰۰۸ ارائه شده، ۱۴ سال گردش مالی منفی را برای زیرساخت توزیع هیدروژن نشان می‌دهد که این سناریو برای سرمایه‌گذاران ناخوشایند است. حال سؤال این است، آیا ما می‌توانیم تعداد متقاضیان هیدروژن را در سال‌های اولیه افزایش دهیم؟



• نیاز به فناوری‌های گذار

تغییر به سمت اقتصاد و فرهنگ بر پایه سوخت هیدروژنی و آوردن پیل‌های سوختی یا سایر فناوری‌های هیدروژنی به بازار هنوز به عنوان یک چالش برای صنایع باقی مانده است. لذا نیاز به دوره گذار به جای تغییر ناگهانی احساس می‌شود. در مرحله گذار هر دو گزینه‌ی سوخت‌های متداول و هیدروژن موجودند و در ترکیب با یکدیگر در خودروها استفاده می‌شوند. مهم‌ترین مشخصه فناوری‌های گذار یا انتقال، ارزان، عملی و ایمن بودن است.

ارزان بودن؛ گزینه‌ای ضروری است و قیمت فناوری جدید باید تنها اندکی گران‌تر باشد. مطالعات متعددی تأیید می‌کنند که مشتریان حاضرند پول بیشتری بابت خودروی سبز پرداخت کنند اما قیمت خودروهای سبز فعلی با بودجه معمول آن‌ها که برای چنین محصولاتی صرف می‌کنند، همخوانی ندارد.

امروزه در میان چالش‌های موجود در مسیر استفاده گسترده از هیدروژن به عنوان سوخت جایگزین در بخش حمل و نقل، فقدان زیرساخت هیدروژن شاید کلیدی‌ترین چالش محسوب گردد. این موضوع بسیار حیاتی نیازمند راه‌حل و پوشش‌دهی در طی چند سال آتی است. امروزه تنظیم قیمت و سطح کنش تقاضا بر پایه ظرفیت تولید با تمرکز ویژه بر مصارف صنعتی هیدروژن می‌باشد و مصرف آن در بخش حمل و نقل بسیار محدود است. پس از مطالعه بازارهای مناطقی همچون اروپا و آمریکا که تلاش‌های گسترده‌ای برای توسعه انبوه زیرساخت هیدروژنی در آن‌ها اتفاق افتاده، نیاز به فناوری‌های گذار که به عنوان کاتالیزور در ایجاد پیوند قوی و محکم مابین تولید و تقاضای هیدروژن عمل می‌کنند، آشکار می‌گردد. این موضوع همکاری بازارهای سرمایه را در اقامه رشد پایدار اقتصاد هیدروژنی تسریع می‌کند.

• مقدمه

هیدروژن به تدریج به عنوان سوخت جایگزین پایدار و پربازده در خودروهای آینده در حال پذیرفته شدن است و اغلب خودروسازان تلاش‌های R&D مرتبط با هیدروژن را به سمت خودروهای پیل سوختی سوق داده‌اند. ولی حتی با وجود بالا بودن سطح بازدهی این خودروها به دلیل استفاده از سامانه پیش‌رانه‌ی پربازدهی مانند موتور الکتریکی و به کارگیری روش کارآمدی برای ذخیره‌سازی انرژی سوختی همچون هیدروژن، نمی‌توان انتظار داشت فروش و تسری خودروهای پیل سوختی هیدروژنی یک شبه پدیدار گردد.

صنعت خودروسازی با داشتن حجم مبادلات سالانه ۲/۴ تریلیون دلار و به کارگیری ۵۰ میلیون نفر به صورت مستقیم و غیرمستقیم، ششمین اقتصاد بزرگ بر روی کره زمین به حساب می‌آید. کلیه این فعالیت‌های اقتصادی بر پایه فناوری موتور احتراق داخلی است. جایگزینی موتورهای احتراق داخلی در خودروها با موتورهای برقی یک تغییر کلان در صنعت محسوب می‌گردد که مستلزم اصلاحات اساسی در کارخانجات تولید، خطوط مونتاژ و قابلیت‌های نیروی کار و بسیاری موارد دیگر است.

از سویی دیگر، قیمت بالای خودروهای پیل سوختی آن‌ها را به یک گزینه‌ی غیراقتصادی برای مصرف‌کنندگان نهایی در کوتاه مدت تبدیل کرده است. بر پایه این عوامل، خودروهای پیل سوختی نفوذ آهسته و کندی به بازار خواهند داشت. از طرفی افزایش میزان استقبال از این خودروها نیازمند شکل‌گیری شبکه‌ای مناسب و گسترده برای سوخت‌گیری هیدروژن نیز هست که این شبکه هم بدون وجود تقاضا از سوی مشتریان تشکیل نمی‌شود. بنابراین این موضوع مسأله مشهور «مرغ و تخم مرغ» را در ذهن تداعی می‌کند.

• تولید هیدروژن: یک صنعت بالغ

امروزه، در میان همه گزینه‌های سوخت جایگزین تنها هیدروژن می‌تواند انتشار گازهای گلخانه‌ای را تا ۸۰ درصد نسبت به سال ۱۹۹۰ کاهش دهد (این هدف توسط گروه‌های فعال تغییرات جوی تعیین شده است) و تنها سوختی است که می‌تواند وضعیت وابستگی کشورها به سوخت‌های فسیلی را پایان دهد.

تولید هیدروژن یک صنعت بزرگ و در حال رشد است. مطابق آمار سال ۲۰۰۴، سالانه در سطح جهان، ۵۰ میلیون تن هیدروژن معادل ۱۷۰ میلیون تن بنزین تولید می‌شود. نرخ رشد آن نیز سالانه ۱۰ درصد است. در سال ۲۰۰۵، ارزش اقتصادی همه‌ی هیدروژن تولیدی در سطح جهان ۱۳۵ میلیارد دلار بود.

در صنعت هیدروژن فقط چند شرکت چون پراکس‌ایر، لینده، ایرپروداکت و ایرلیکوئید هستند که بازار را به سیطره خود درآورده‌اند. از منظر مصرف‌کنندگان هیدروژن، صنایع کود شیمیایی (۶۰٪)، پالایش نفت (۲۳٪) و تولید متانول (۹٪) بالاترین مصرف را دارند.

در حال حاضر مهم‌ترین روش تولید هیدروژن بازآرایی بخار گاز طبیعی است

قابل تأملی است.

• نقش بازار سرمایه

درگیر شدن بازار سرمایه در صنعت هیدروژن مستلزم وجود تجارت در این بخش است. نقش اصلی بازار سرمایه، ایجاد انگیزه در دولت‌ها، بانک‌ها و شرکت‌ها برای سرمایه‌گذاری است تا سکویی برای تخصیص این بودجه‌ها و تجارت سهام قرضه دولتی شکل گیرد. با این وجود، این سیکل بسته نیازمند انگیزه‌های جذاب و قابل توجه برای شروع کار است.

در حال حاضر اطلاعات موجود از مطالعات مختلف، یک دوره‌ی ۱۴ ساله را برای بازگشت کامل سرمایه‌ی صرف شده بر روی زیرساخت هیدروژنی تخمین زده‌اند. این پیش‌بینی‌ها خود مانعی است از رونق‌گیری صنعت خودروی هیدروژنی.

یک شرکت خصوصی تنها زمانی در زمینه هیدروژن سرمایه‌گذاری خواهد نمود که به رقابتی شدن هیدروژن در مقابل سوخت‌های متداول و سودآوری در یک بازه زمانی منطقی اعتقاد پیدا کند. هرچند، با برنامه‌های پیچیده و مبهمی که برای سال‌های ۲۰۲۰ الی ۲۰۵۰ در زمینه هیدروژن چیده شده است، بعید به نظر می‌رسد که جذابیت زیادی برای بازار سرمایه ایجاد شود اما با ارائه موارد تجاری (Business Case) که بازگشت سرمایه‌ی آن‌ها ظرف ۵ سال صورت گیرد، قطعاً انگیزه‌های مطلوبی ایجاد می‌شود.

اگر گردش مالی حاصل از فروش هیدروژن برای سال‌های معینی ضمانت شود، بازارهای سرمایه می‌توانند این پروژه‌ها را

ارزیابی نموده و حتی با عرضه اوراق بهادار، پویایی و جنبش را در بازار فراهم کنند. به علاوه این موضوع به خلق بازارهای اولیه و ثانویه می‌انجامد. بازارهای اولیه در روش‌های جذب بودجه‌ی سرمایه‌گذاری با زیرساخت‌ها سروکار دارند و برای تولید سرمایه‌گذاری در درازمدت مسئولند و بازارهای ثانویه، تجارت هیدروژن را به عنوان یک کالا برای رفع نیاز بشر مدیریت می‌کنند.

**موتورهای احتراق داخلی
دوگانه سوز (هیدروژن / بنزین):
کاتالیزوری در افزایش تولید
و تقاضای هیدروژن در بخش
حمل و نقل**

• نتیجه‌گیری

در آرزوئین حجم بازار خودروهای CNG که با سوخت‌های زیستی تلفیق شده‌اند ظرف ۱۰ سال از صفر به ۱/۴ میلیون خودرو رسید. دلیل اصلی این رشد قیمت پائین CNG در مقایسه با بنزین است. تبدیل آسان و با قیمت مناسب جایگاه‌های سوخت‌گیری به CNG و توانایی تبدیل ناوگان خودرویی موجود به خودروهای با سوخت‌های زیستی دو دلیل دیگر آن به شمار می‌آید. از سویی، عواملی همچون حمایت‌های دولتی، پذیرش مشتری و فعل و انفعالات مناسب با بازارهای سرمایه نیز بر این توسعه اثرگذار بودند. با مقایسه این مورد با مشکل زیرساخت هیدروژنی، مشاهده می‌شود که دو مانع اصلی بر سر راه تجاری‌سازی این فناوری وجود دارد اول قیمت فناوری و دوم قیمت هیدروژن.

ارائه فناوری‌های ارزان، عملی و ایمن به‌عنوان فناوری‌های گذار به منظور افزایش چشمگیر استقبال از هیدروژن که خود کاتالیزور اصلی در توسعه اقتصاد هیدروژنی می‌باشد، ضروری است. این موضوع به ویژه در سال‌های اولیه از اهمیت بالاتری برخوردار است. خبر نویدبخش این‌که این فناوری موجود و در دسترس است. یعنی موتورهای احتراق داخلی دوگانه‌سوز (هیدروژن و بنزین) (H2ICE) می‌توانند همین هدف را برآورده سازند. چرا که با H2ICE که به عنوان فناوری گذار شناخته شده، توسعه حمل و نقل برقی بر پایه پیل‌های سوختی تسریع می‌شود و این امکان فراهم می‌گردد که هیدروژن به‌عنوان حامل انرژی طبیعی در سبد در حال رشد فناوری‌های جایگزین در بخش حمل و نقل نقش محوری بازی کند.

این موضوع به‌ویژه در سال‌های اولیه بسیار حائز اهمیت است چون فقدان حجم زیادی از هیدروژن انگیزه‌ی نهادهای مربوط به زیرساخت را برای ادامه کار تضعیف می‌کند. اعتقاد بر این است که در سال‌های اولیه نرخ ورود این خودروها به بازار موضوعی تعیین‌کننده است زیرا بیشتر شدن تعداد مشتریان، مشوقی برای تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان هیدروژن به حساب می‌آید تا در نتیجه مسیر توسعه زیرساخت تداوم یابد.

عملی بودن؛ ویژگی‌های فناوری جدید باید مشابه فناوری‌های فعلی که مشتریان از آن استفاده می‌کنند، باشد. هزینه‌ی آموزش مجدد افراد برای ایجاد هماهنگی با استانداردهای جدید بسیار بالاست و نیازمند مدت زمانی طولانی است. در کنار مشکلات فوق‌الذکر، ضروری است که مشتریان زمانی که به فناوری جدید انتقال می‌یابند تجربه مشابهی را احساس کنند. موتورهای احتراق داخلی دوگانه‌سوز (هیدروژن / بنزین) عملی‌ترین راه گذار به سمت حمل و نقل هیدروژنی هستند. یک سامانه دوگانه‌سوز نه تنها از همان موتورهای احتراق داخلی قابل اطمینان و شناخته شده بهره می‌برد بلکه برای مصرف‌کننده حمل و نقلی پاک، کاملاً روان و آسان را با مساعدت هیدروژن و یک شاسی با قیمت مناسب فراهم می‌کند.

در نهایت، فناوری گذار بایستی ایمن باشد. خوشبختانه، پیشرفت‌های اخیر در ذخیره‌سازی و به‌کارگیری هیدروژن نشان می‌دهد که سوخت هیدروژن یک سوخت کاملاً ایمن است و در برخی اوقات حتی از سوخت‌های فسیلی نیز ایمن‌تر می‌باشد.

این سه ویژگی (ارزان، عملی و ایمن بودن) در بخش توزیع نهایی سوخت (خرده فروشی) بسیار با اهمیت است. اگر قیمت هیدروژن با بنزین رقابتی شود انگیزه‌های بسیاری برای یافتن جایگزین سوخت‌های فعلی شکل خواهد گرفت. این سناریوی قیمت، امروز قابل تحقق است و انگیزه‌های ارزشمندی را برای مشتریان و توزیع‌کنندگان در جهت تسریع به کارگیری هیدروژن به عنوان سوخت پدید می‌آورد.

همچنین از دیگر گزینه‌های عملی بودن، برخوردار بودن از زمان سوخت‌گیری قابل مقایسه است. در این صورت مشتریان می‌توانند به آسانی سوخت جدید و فناوری‌های مربوطه را بپذیرند و بر هر واژه بالقوه‌ای در خصوص پذیرش فناوری جدید غلبه کنند.

• قیمت هیدروژن

دومین نشانه و سرنخ برای یافتن عوامل تسریع توسعه شتابان زیرساخت هیدروژنی قیمت هیدروژن است. بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده، تولید هیدروژن بر پایه روش متمرکز SMR در کارخانجات بزرگ، هزینه تولید هیدروژن را به ۱/۳ دلار در هر کیلوگرم می‌رساند. طبق اظهارات شرکت‌های تولید هیدروژن، قیمت واقعی در حدود ۰/۸۰۶ الی ۰/۸۴۸ دلار در هر کیلوگرم خواهد بود. جدیدترین مطالعه در آلمان مشخص نمود که قیمت هیدروژن پاک با استفاده از انرژی بادی بین ۷ الی ۱۰ دلار در هر کیلوگرم است.

حال سؤال اینجاست که چرا این قیمت‌ها که در مقایسه با بنزین کاملاً رقابتی هستند، موجب تحریک انگیزه تولیدکنندگان هیدروژن، دولت‌ها و سایر نهادهای جهت سرمایه‌گذاری در زیرساخت نمی‌شود. این واقعیت وجود دارد که قیمت هیدروژن «سبز» هنوز به میزان قابل توجهی بالاست اما روندها و جهت‌گیری‌ها به سمت کاهش قیمت است، به ویژه با آن‌چه برای ۲۰ الی ۴۰ سال آینده برنامه‌ریزی شده است. بدیهی است دیگر ملاحظات نظیر قیمت حمل و نقل، مالیات و ... می‌تواند بر پیچیدگی پاسخ بیفزاید اما حقیقت این است که قیمت هیدروژن آنگذر بالاست که می‌تواند موجب افت یا توقف توسعه زیرساخت شود. به عنوان یک نتیجه، می‌توان تصریح کرد که برای تسهیل استقرار هیدروژن، استفاده از روش SMR به عنوان یک مرحله انتقال به هیدروژن سبز گزینه

پروژه‌های نمایشی در زمینه هیدروژن تجدیدپذیر

تهیه و تنظیم: مهرداد طاهران

منابع: گزارش IPHE Renewable Hydrogen

پروژه صحرا: توسعه تولید هیدروژن از باد

مراکش، موریتانی

منطقه راه خواهد یافت. نصب سامانه‌های نمایشی و به دنبال آن ساخت پایلوت‌های بزرگ‌تر برای مراکز اداری و تصفیه‌خانه‌های شرکت‌های تأمین آب و برق مراکش، مانند واحد شیرین‌سازی آب تارفایا، جزو برنامه‌هایی هستند که با هدف ورود فناوری به صنایع در حال اجرا هستند. همچنین سامانه‌های مشابهی در شرکت‌های استخراج سنگ آهن موریتانی در شهر نوادیهیو نصب خواهند شد.

دستاوردها

در این پروژه برنامه نصب توربین‌های بادی کوچک در چند دانشگاه انجام شده و قابلیت توسعه تخصص مورد نیاز پروژه‌های نمایشی فعلی و آینده ایجاد شده است. همچنین در این پروژه امکان استقرار سامانه‌های مونیتورینگ باد در موریتانی و مراکش با کمک همکاران صنعتی پروژه فراهم شده است. اپراتورهای مخابراتی موریتانی و مراکش زیرساخت‌های برج‌های مخابراتی خود را در اختیار این پروژه قرار داده‌اند تا تهیه نقشه شبکه باد محلی امکان‌پذیر شود. در این برج‌های مخابراتی علاوه بر جهت و سرعت باد، پارامترهای جوی مانند فشار، دما و رطوبت به وسیله دستگاه‌های اندازه‌گیری کالیبره شده توسط شبکه بین‌المللی اندازه‌گیری انرژی بادی ثبت می‌شوند. انتظار می‌رود تهیه نقشه شبکه باد با فراهم کردن اطلاعات خاص درباره کیفیت منابع در مناطق جغرافیایی بتواند استفاده از منابع بادهای بسامان در آینده را تسهیل کند. این واقعیت به این معنی است که پروژه‌های مرتبط با هیدروژن می‌توانند به عنوان بخشی از سامانه‌های یکپارچه در مقیاس بالا با استفاده از جریان مستقیم ولتاژ زیاد یا خطوط انتقال هیدروژن اجرا شوند.

تجهیزات آموزشی و تحقیقاتی مرتبط با الکترولایزر و انرژی بادی در اواخر سال ۲۰۱۰ در دانشگاه الاخوین مراکش و دانشگاه نوک‌چات موریتانی راه‌اندازی شدند. این سامانه‌ها به تدریج تکمیل خواهند شد تا ظرفیت تولید آن‌ها با هدف رسیدن به پایداری جریان تا میزان ۳۰ درصد بار پایه افزایش یابد. توربین بادی کوچکی نیز در دانشگاه مکنس مراکش در اواخر سال ۲۰۱۰ راه‌اندازی شده است. همچنین آنالیز فنی و اقتصادی برای مشتری نهایی شامل آرایش بندی قطعات در این پروژه انجام شده است.

برنامه‌های آینده

تیم اجرایی این پروژه برای همکاری با صنایع محلی مصرف‌کننده انرژی در زمینه ایجاد سامانه‌های یکپارچه انرژی، که مکمل پروژه انتقال برق جریان مستقیم ولتاژ بالا هستند، برنامه‌ریزی کرده است. در این سامانه ذخیره‌سازی و انتقال هیدروژن به وسیله خط لوله انجام خواهد شد. با تقویت مالکیت محلی منابع باد بر یک مبنای منطقه‌ای و حمایت از اصلاح فرآیندهای صنایع معدنی برای استفاده از انرژی پاک می‌توان منبعی از انرژی برای آفریقا و اروپا فراهم کرد. در نهایت شرکت‌کنندگان در این پروژه علاقه‌مند هستند که تقویت یکپارچگی برنامه‌های تحقیقاتی-کاربردی را با مشارکت مصرف‌کنندگان نهایی شاهد باشند و تلاش‌های آن‌ها به بومی‌سازی فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر در آفریقا منجر شود.

بادهای بسامان (بادهای تجاری) که در امتداد سواحل اقیانوس اطلس از مراکش تا سنگال می‌وزند، یکی از پربرترین پتانسیل‌های بادی زمین را تشکیل می‌دهند. این منطقه در حال حاضر از یک زیرساخت غیرمتمرکز و ناپایدار توزیع برق رنج می‌برد. هدف پروژه صحرا استفاده از بادهای بسامان برای تولید هیدروژن به منظور یکپارچه‌سازی و تقویت دسترسی به برق تولید شده از باد در مراکش و موریتانی است. این پروژه در نیمه دوم سال ۲۰۰۷ توسط شرکت Sahara Wind Inc. در چند فاز آغاز شده است. در فاز اول آن ظرفیت‌سازی و توسعه علمی در محیط‌های دانشگاهی و در فاز دوم آن توسعه سامانه‌ها در محیط‌های صنعتی انجام می‌شود. در این پروژه ده شرکت از مراکش، هشت شرکت از موریتانی و چهار شرکت از کشورهای آلمان، آمریکا، ترکیه و فرانسه حضور دارند.

اهداف

ماهیت نامنظم منابع بادهای بسامان به این معنی است که انرژی باد نمی‌تواند منبع پایداری برای زیرساخت‌های ضعیف این مناطق باشد و همچنین نمی‌توان این انرژی را با استفاده از فناوری‌های موجود به بازارهای کوچک محلی به صورت پیوسته تزریق کرد. شبکه سراسری کشور مراکش ظرفیتی در حدود ۵۰۰۰ مگاوات دارد که رقم نسبتاً کمی است؛ بنابراین نمی‌تواند مقادیر زیادی از برق تولید شده توسط انرژی بادی را قبل از حل شدن مشکلات ناپایداری شبکه مانند داشتن تناوب و حاشیه توان تحمل کند. این مشکلات در موریتانی که ظرفیت شبکه سراسری آن ۱۲۰ مگاوات است بیشتر خود را نشان می‌دهند. بنابراین اعضای تیم اجرایی پروژه معتقدند که بهترین راه برای غلبه بر مشکل پایداری شبکه استفاده از برق تولید شده توسط باد در الکترولایزر برای تولید هیدروژن به عنوان منبع ذخیره انرژی و یا به عنوان سوخت برای استفاده در کاربردهای دور از شبکه می‌باشد.

پروژه تولید هیدروژن از باد صحرا مورد حمایت برنامه «علم برای صلح و ثروت» سازمان ناتو قرار گرفته و علاوه بر استفاده از الکترولایزر به عنوان پایدارکننده شبکه‌های ضعیف، مفهوم پردیس سبز با ذخیره‌سازی هیدروژن ترویج یافته و کاربردهای یکپارچه الکترولیز بادی توسعه یافته است.

رویکرد

فاز اولیه این پروژه یعنی برنامه‌های تحقیقی-کاربردی در محیط‌های دانشگاهی برای توسعه تخصص محلی در این فناوری در حال انجام است. این قسمت از پروژه با استقرار سامانه الکترولیز بادی به عنوان بخشی از مفهوم پردیس سبز در چند دانشگاه در مراکش و موریتانی با اهداف نمایشی و آموزشی صورت می‌گیرد. در این سامانه‌ها از توربین‌های بادی کوچک ۵ کیلووات استفاده می‌شود که هم‌زمان برای شبکه سراسری و یک الکترولایزر ۳۰ کیلوواتی تحت فشار انرژی تأمین می‌کند. هیدروژن تولید شده در این الکترولایزر در مخازن تحت فشار ۱۲ بار ذخیره می‌شود و در پیل سوختی ۱/۲ کیلوواتی برای تولید برق و پایدارسازی شبکه، در مواقعی که سرعت باد کاهش می‌یابد، مصرف می‌شود.

با ترویج مفاهیم مورد نظر در دانشگاه‌ها، به تدریج فناوری مربوطه به صنایع

VAFCA

20VRU90

رونمایی از خودروی پیل سوختی در رفسنجان

تهیه و تنظیم: مهرداد طاهران



این خودرو که از یک پیل سوختی با توان ۳/۵ کیلووات و ۸ باتری سرب-اسید با مجموع توان ۱/۵ کیلووات استفاده می‌کند به حداکثر سرعت ۴۵ کیلومتر در ساعت می‌رسد و برای کاربردهای تشریفاتی مناسب است. بازده پیل سوختی در حدود ۵۰ درصد، بازده موتورهای الکتریکی و جعبه دنده در حدود ۹۵ درصد و بازدهی کلی خودرو به ۴۵ درصد می‌رسد. مخزن هیدرید فلزی در نظر گرفته شده برای این خودرو ظرفیتی حدود ۱۰۰۰۰ لیتر نرمال دارد و برد آن در سرعت ۴۰ کیلومتر، با در نظر گرفتن شارژ کامل باتری و مخزن هیدروژن، حدود ۲۰۰ کیلومتر است.

دانشگاه ولی عصر رفسنجان از سال ۱۳۸۲ در زمینه پیل‌های سوختی شروع به فعالیت کرده است. در این سال همکاری‌هایی بین دانشگاه ولی عصر و مجتمع صنعتی رفسنجان در مورد مطالعات استفاده از پیل سوختی به عنوان منبع کمکی آنتن‌های مخابراتی صورت گرفت و حاصل این همکاری‌ها تشکیل گروه پیل سوختی دانشگاه ولی عصر و به دنبال آن تجهیز آزمایشگاه برای ساخت مجموعه غشا-الکترو، ساخت تک سل پیل سوختی پلیمری دما پایین و ساخت دستگاه تست پیل سوختی و در نهایت خودروی پیل سوختی بوده است. مهندس سید محمد باقر مرعشی، کارشناس مهندسی برق از دانشگاه شهید باهنر کرمان، که از ابتدای تشکیل گروه، مدیریت و هدایت آن را به عهده داشته است، مدیر طرح ساخت خودرو هم بوده است. برای آگاهی از اهداف، جزئیات، مشکلات و راهبردها در زمینه این فناوری گفتگویی ویژه با وی داشته‌ایم که از نظرتان می‌گذرد:

خودروی تشریفاتی پیل سوختی در دانشگاه ولی عصر رفسنجان با حضور معاون پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در ۱۷ شهریور رونمایی شد. در مراسم رونمایی افراد و بازدیدکنندگان با این خودرو رانندگی نموده و در سطح دانشگاه با آن گشت کوتاهی زده‌اند.

رونمایی از این خودرو در دانشگاهی نه چندان بزرگ و دور از مرکز کشور نشان می‌دهد که فعالیت در زمینه فناوری پیل سوختی محدود به دانشگاه‌های بزرگ در مرکز کشور نیست بلکه پژوهش و تحقیق آن هم از نوع کاربردی در این حوزه، مخاطبان خود را در سراسر کشور جذب کرده و با میدان دادن به فعالیت این افراد می‌توان به رشد فناوری پیل سوختی در کشور و استفاده از آن در عرصه‌های مختلف امیدوار بود. البته نباید از نظر دور داشت که برای به خدمت گرفتن این فناوری و استفاده بهینه از آن بایست فعالیت‌ها بر مبنای برنامه‌ای پیش رود که کارشناسان فن بر روی آن اتفاق نظر بیشتری دارند. خوشبختانه در سند پیل سوختی این برنامه به کمک پیشکسوتان و محققان پیل سوختی تدوین شده و کمیته پیل سوختی با نظارت و هدایت خود می‌تواند در شکل‌دهی فعالیت‌های علمی حول این محور نقشی اساسی ایفا کند.

در این شماره به اجرای طرح ساخت خودروی پیل سوختی در دانشگاه ولی عصر رفسنجان می‌پردازیم و در شماره‌های آینده به تحلیل این طرح تحقیقاتی و میزان انطباق آن با برنامه‌های سند پیل سوختی خواهیم پرداخت.

جمله تفاوت دما و بازدهی و .. استخراج و بررسی شده تا به راه‌های افزایش بهره‌وری با توجه به شرایط اقلیمی منطقه پی ببریم.

● وظیفه سامانه کنترلی چه خواهد بود و برای ساخت آن چه برنامه‌ای در نظر گرفته‌اید؟

● وظیفه این سامانه انتخاب منبع انرژی برای تأمین نیروی محرکه، شارژ باتری‌ها با انرژی پیل سوختی و یا انرژی خورشیدی، باز و بسته کردن شیرها در هنگام سوخت‌گیری و خاموش و روشن کردن پیل سوختی با گرفتن فرمان از راننده است.

برای طراحی سامانه کنترل یک گزینه، مدارهای میکرو و برنامه نویسی آن‌ها است ولی این‌گونه مدارها تحت تأثیر نویزهای موجود در محیط قرار می‌گیرند و پاسخ مناسبی نمی‌دهند. گزینه دوم که انتخاب ما بود، استفاده از PLC است که اگرچه قیمت بالاتری نسبت به مدارهای میکرو دارد ولی کارایی آن تضمین شده است.

● آیا در شاسی خودرو و سامانه پیل سوختی تغییرات خاصی انجام دادید؟

● بله تغییرات جزئی برای قراردادن پیل سوختی و مخازن انجام دادیم ولی به علت اینکه موتور الکتریکی و جعبه دنده از ابتدا بر روی خودروی خریداری شده نصب شده بودند نیازی به تغییرات گسترده در شاسی نبود. ولی سیم‌کشی خودرو برای تأمین توان از پیل سوختی به کلی عوض شد. در مورد پیل سوختی نیز سه مدل جداگانه با ولتاژ مدار باز ۸۰ ولت وجود داشت که طبق نظر شرکت سازنده باید به صورت سری در مدار قرار می‌گرفتند، ولی به علت اینکه ولتاژ کاری موتور ۳۶ تا ۴۸ ولت و ولتاژ کاری باتری‌ها ۳۶ تا ۵۳ ولت بود تصمیم گرفتیم مدل‌های پیل سوختی را به صورت موازی قرار دهیم و با نصب مدارهای الکترونیک از تأثیر هر مدل بر مدل‌های دیگر جلوگیری کنیم.

● تفاوت کار شما با خودروهای پیل سوختی ساخته شده در داخل و خارج از ایران چیست؟

● نوآوری‌های کار ما استفاده از پیل سوختی دما بالا، استفاده مستقیم از پیل سوختی برای تأمین انرژی خودرو و متفاوت بودن کاربرد خودرو است. در اکثر خودروهای ساخته شده ابتدا انرژی پیل سوختی در باتری‌ها ذخیره می‌شود و سپس از انرژی باتری برای به حرکت در آوردن خودرو استفاده می‌شود. این روش باعث کاهش بازدهی انرژی و کاهش عمر باتری به دلیل استفاده زیاد از آن می‌شود. اما با استفاده مستقیم از پیل سوختی برای حرکت خودرو تنها در صورتی انرژی ذخیره شده در باتری وارد مدار می‌شود که با افزایش سرعت و یا بار خودرو توان مورد نیاز افزایش یابد.

● خودروی شما تا چه اندازه بومی است؟

● تقریباً همه قطعات مورد نیاز ساخت این خودرو از خارج تأمین شده‌اند ولی در طرح‌های آینده ساخت قطعات را شروع خواهیم کرد. با توجه به اینکه جذب بودجه‌های

● در مورد اهداف اجرای این طرح توضیح دهید.

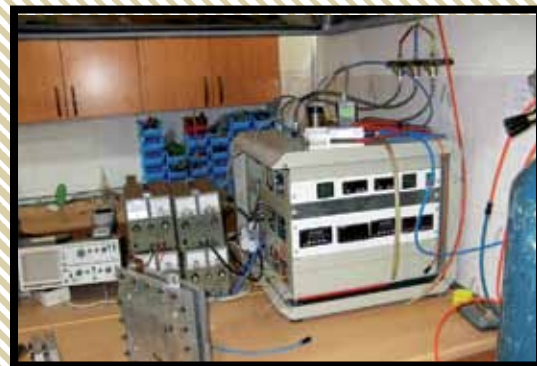
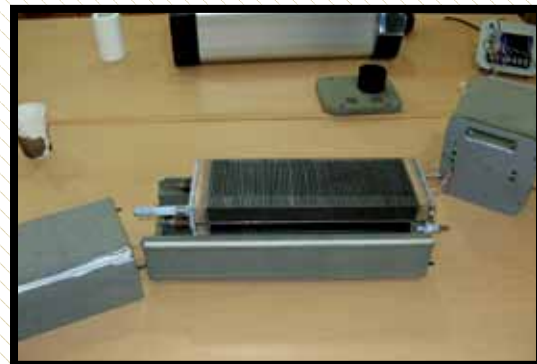
● ما از ابتدای شروع فعالیت خود در زمینه پیل‌های سوختی، از میان کاربردهای مختلف این فناوری، به دنبال تولید محصولی بودیم که تنها جنبه تحقیقاتی و نمایشی نداشته باشد و بشود آن را در کشور به تولید رساند و از آن استفاده عملیاتی کرد. علاوه بر این، ما در نظر داریم که با تولید مدل‌های اولیه خودروهای پیل سوختی امکان استفاده از آن‌ها را در شرایط اقلیمی مختلف کشورمان ارزیابی کنیم. بنابراین ابتدا تصمیم بر آن شد که روی لیفتراک پیل سوختی کار کنیم، ولی بعدها با توجه به نیاز دانشگاه ولی عصر به خودروهایی برای استفاده به عنوان سرویس داخلی دانشگاه به این فکر افتادیم که کار خود را روی خودروهای تشریفاتی شروع کنیم. این خودروها کاربری فراوانی در کارخانه‌های بزرگ، دانشگاه‌ها، اماکن مقدس و نمایشگاه‌ها برای جای‌جایی افراد دارند و همچنین با استفاده از این خودروها می‌توان مفاهیم پیل سوختی را آموزش داد.

● برای ساخت این خودرو چقدر هزینه کردید و این بودجه چگونه تأمین شد؟

● در سال گذشته بودجه‌ای در حدود ۱۰۰ میلیون تومان برای ساخت یک سامانه پیل سوختی دو کیلوواتی دما بالا برای کاربردهای مخبراتی از معاونت فناوری ریاست جمهوری دریافت کردیم که این پروژه در حال انجام است. بودجه دریافتی موجب شد که ما مشمول قانون جدید دانشگاه مینی بر اینکه هر گروه تحقیقاتی در داخل دانشگاه می‌تواند معادل بودجه جذب شده از سازمان‌های دیگر، از امکانات و منابع مالی دانشگاه استفاده کند، شویم و بودجه‌ای در حدود ۱۰۰ میلیون تومان هم از دانشگاه ولی عصر دریافت کردیم. با این مبلغ، یک خودروی برقی به قیمت ۱۸ میلیون تومان از شرکت ایرانی آریا و یک پیل سوختی دما بالای ۳/۵ کیلوواتی به قیمت ۶۶ میلیون تومان از شرکت Ser Energy دانمارک خریداری کردیم. سپس با ۷۹ میلیون تومان دیگری که مسئولان از منابع دانشگاه برای تکمیل این طرح اختصاص دادند، مخزن هیدریدفلزی و دیگر لوازم مورد نیاز از قبیل تجهیزات الکترونیک و اتصالات استیل خریداری شد.

● مراحل انجام پروژه و اقدامات تکمیلی آن چیست؟

● در مرحله اول این طرح ۸ باتری از ۱۶ باتری خودروی الکتریکی برداشته شد و به جای آن‌ها پیل سوختی ۳/۵ کیلووات و مخزن تحت فشار هیدروژن قرار گرفتند. همچنین سامانه‌های مورد نیاز برای تطبیق ولتاژ باتری‌ها و پیل سوختی با موتور و همچنین سامانه‌های تنظیم فشار بر روی این خودرو نصب شدند. مرحله اول طرح در حدود یک سال اجرا شد که بیشتر صرف خرید قطعات شد. در مرحله دوم مخزن هیدریدفلزی جای مخزن تحت فشار را خواهد گرفت و سامانه کنترل اتوماتیک روی خودرو نصب خواهد شد. علاوه بر این در حال بررسی امکان استفاده از صفحات خورشیدی روی سقف خودرو هستیم. پیش بینی ما این است که ظرف دو ماه آینده مرحله دوم اجرای طرح هم به پایان برسد. در مراحل بعدی، این خودرو به مدت چند ماه در سرویس قرار گرفته و داده‌های ضروری از



کلان برای فعالیت‌های تحقیقاتی بلند مدت کار بسیار دشواری است، تصمیم گرفتیم که در ابتدا طرح‌هایی با زمان و هزینه کمتر را با استفاده از قطعات خارجی به پایان برسانیم و نتیجه آن را به مردم و مسئولان نشان دهیم تا زمینه برای حمایت بیشتر و سرمایه‌گذاری در این بخش فراهم شود. سپس در طرح‌های بعدی ساخت قطعات را در اولویت قرار دهیم.

● چه استانداردهایی را در ساخت این خودرو رعایت کرده‌اید؟

○ برای لوله‌کشی‌های مربوط به انتقال هیدروژن استانداردهای مربوط رعایت شده و سعی شده است تا حد ممکن مدارهای الکترونیک از مخازن هیدروژن دور نگه‌داشته شوند تا ایمنی در حد ممکن افزایش یابد.

● تا کنون استفاده‌ی عملی از این خودرو کرده‌اید؟

○ بله. در بازدیدهای مقامات کشوری و استانی از دانشگاه از این خودرو استفاده شده است و از این طریق محصول خود را به آن‌ها معرفی کرده که ضمن استقبال آنان از این طرح، قول مساعدت هم گرفته ایم.

● آیا برنامه‌ی خاصی برای استفاده از این خودرو در نظر گرفته‌اید؟

○ پیشنهاد استفاده از این خودرو برای سرویس داخلی دانشگاه، گشت‌های نگهبانی و حمل بار مطرح شده است. البته عملی شدن این پیشنهاد نیاز به صرف هزینه برای ساخت جایگاه تولید هیدروژن دارد و ما قصد داریم با پیگیری این مسأله دانشگاهمان را به عنوان دانشگاه سبز معرفی کنیم.

● آیا مسئولان دانشگاه قانع شده‌اند که چنین هزینه‌ای را پرداخت کنند؟

○ مسئولان دانشگاه تا حدودی زیادی با این قضیه موافقت کرده‌اند ولی مشکل اصلی محدودیت منابع مالی دانشگاه برای تأمین هزینه‌های بالای این طرح است و ما سعی داریم با جلب نظر مساعد وزارت علوم و دیگر ارگان‌ها این هزینه‌ها را تأمین کنیم.

● آیا با شرکت‌های خودروساز یا شرکت‌های دیگر برای تولید انبوه مذاکراتی داشته‌اید؟

○ شرکت‌های خودروساز در صورتی حاضر به همکاری هستند که برای محصولشان مشتری وجود داشته باشد و این مسأله محدودیت زیادی برای ما ایجاد می‌کند. ولی در حال آماده کردن طرحی برای ارائه به شرکت مس سرچشمه در زمینه ساخت لیفتراک‌های پیل سوختی و خودروهای داخلی هستیم که بعد از پایان مرحله دوم، محصول نهایی خود را برای آن‌ها به نمایش خواهیم گذاشت تا برای حمایت از این فناوری قانع شوند.

● آیا آینده روشنی برای تولید صنعتی و انبوه این نمونه می‌بینید؟

○ شرایط این محصول به گونه‌ای است که پتانسیل زیادی برای تولید انبوه دارد. برای تأمین هیدروژن این خودروها هم نصب تنها یک جایگاه هیدروژن برای مراکز مصرف‌کننده کافی است که هزینه آن قابل قبول است. در حالی که برای استفاده از خودروهای پیل سوختی در جاده‌ها صرف میلیاردها تومان هزینه برای نصب صدها جایگاه سوخت‌گیری در سرتاسر جاده‌ها لازم است. بنابراین توسعه این محصول بسیار راحت‌تر و توجیه‌پذیرتر از دیگر خودروهای پیل سوختی است. پیش‌بینی و خواسته ما این است که تا سه سال آتی ۱۰ خودروی هیدروژنی و یک ایستگاه سوخت‌گیری هیدروژن در دانشگاه ولی عصر رفسنجان ساخته شود و با استفاده از نتایج آن دیگر دانشگاه‌ها و سازمان‌ها بتوانند این نوع خودروها را در مجموعه خود استفاده کنند.

● چه مشکلات و موانع خاصی در مراحل اجرای طرح ساخت خودرو وجود داشت؟

○ مشکلات تأمین بودجه، رفع موانع اداری و تحریم مهم‌ترین مواردی بودند که

زمان اجرای طرح را افزایش داد. از نظر فنی هم مشکل اصلی تطبیق نداشتن نوع کنترل کننده پیل سوختی که در آن از سامانه کن‌باس استفاده شده بود و تصمیم ما به استفاده از PLC برای کنترل عملکرد خودرو و پیل سوختی بود که متأسفانه نتوانستیم در ایران متخصصی را پیدا کنیم که بتواند در تطبیق این دو سامانه به ما کمک کند.

● شما تا چه حد به تربیت نیروهای متخصص و انتقال دانش به آنها توجه دارید؟

○ در حال حاضر کشور ما به نیروهای علاقه‌مند به فعالیت‌های تحقیقاتی در زمینه پیل سوختی نیازمند است. در سال‌های آینده نیز با تجاری‌سازی پیل‌های سوختی نیاز شدیدی به تکنسین‌ها و کارشناس‌های پیل سوختی وجود خواهد شد. به همین دلیل ما مجوز راه اندازی پژوهشکده انرژی‌های نو را از وزارت علوم دریافت کرده‌ایم تا روی انرژی‌های بادی، خورشیدی و پیل سوختی کار کنیم. همچنین معاونت‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاه برنامه‌هایی برای تشویق اعضای هیأت علمی موجود و جذب هیأت علمی پژوهشی برای کار در زمینه پیل سوختی در نظر گرفته‌اند.

● شما کدامیک از خودروهای پیل سوختی یا الکتریکی را برای تجاری سازی در ایران مناسب‌تر می‌دانید؟

○ تفاوت خودروهای پیل سوختی با خودروهای الکتریکی در منبع تغذیه آن‌هاست. عیب خودروهای الکتریکی زمان شارژ زیاد و برد کم است و در صورتی که بتوان باتری‌هایی ساخت که این دو مشکل را نداشته باشند دیگر نیازی به پیل‌های سوختی نیست و تنها مسأله باقی‌مانده تولید برق خواهد بود. اگر موضوع حمل و نقل را به دو بخش خودروهای درون شهری و خودروهای برون شهری تقسیم کنیم به این نتیجه می‌رسیم که خودروهای الکتریکی برای حمل و نقل درون شهری خیلی زودتر به نتیجه می‌رسند. ولی نمی‌توان انتظار داشت در کوتاه‌مدت خودروهای الکتریکی را برای کاربردهای برون‌شهری به تولید تجاری رساند. بنابراین بهتر است نیاز حمل و نقل درون شهری را با خودروهای الکتریکی تأمین و برای کاربردهای برون شهری خودروهای پیل سوختی را تولید کرد.

● آیا شما علاوه بر ارزیابی فنی از نظر اقتصادی هم محصول خود را ارزیابی کرده‌اید؟

○ بر اساس برآوردهای ما در صورت تولید ۱۰ خودرو از این نوع، قیمت هر خودرو از ۱۷۹ میلیون تومان به ۱۰۰ میلیون تومان خواهد رسید. عمده قیمت تجهیزات مورد نیاز را پیل سوختی و مخزن هیدروژن تشکیل می‌دهند که در صورت خرید در تعداد زیاد قیمت آن‌ها تا نصف کاهش می‌یابد. همچنین هزینه برنامه‌نویسی کامپیوتری برای سامانه کنترل فقط یک بار انجام می‌شود و بنابراین می‌توان صرفه‌جویی قابل توجهی انجام داد.

● چه انتظاری از کمیته راهبری پیل سوختی و دولت دارید؟

○ انتظار ما حمایت مستقیم و گرفتن بودجه نیست، بلکه خواسته ما از این مجموعه‌ها آموزش فواید این فناوری به مردم و صنایع، بسترسازی برای گسترش فناوری پیل سوختی و پیدا کردن مشتری برای محصولات پیل سوختی ساخته‌شده در داخل کشور است.

● بقیه اعضای گروه و تخصص و نحوه مشارکت آن‌ها را توضیح دهید؟

○ در این طرح افرادی به صورت مشاور حضور داشتند، از جمله خانم حیدری از مجتمع صنعتی رفسنجان، مهندس سالاری از شرکت پیلار انرژی و دکتر رنجبر از دانشگاه ولی عصر. اعضای گروه اجرایی هم عبارتند از: آقای مهندس رحیمی و خانم مهندس جمالی دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیک و آقای مهندس کاربخش دانشجوی کارشناسی فیزیک.

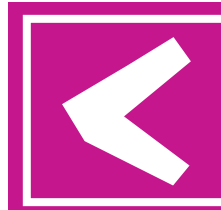
Email: smb_marashi@yahoo.com

تشکیل جلسه کمیته راهبری پیل سوختی

شانزدهمین جلسه کمیته راهبری پیل سوختی به ریاست مهندس بهزاد در سیزدهم مهرماه در محل سازمان انرژی‌های نو ایران برگزار گردید. عطف به مصوبات جلسه پانزدهم مبنی بر موظف شدن تمام ارگان‌های عضو به تهیه نقشه راه، مهمترین مبحث در این جلسه تأکید بر اقدام سریع اعضا برای ارائه عناوین فعالیت‌های خود ذیل سند ملی راهبرد توسعه پیل سوختی کشور بود. در جلسه شانزدهم به عناوین فعالیت‌های برخی از این ارگان‌ها نیز پرداخته شد و البته تمامی اعضا از شروع فرآیند تهیه نقشه راه در سازمان‌ها و وزارتخانه‌های مربوطه خبر دادند. به وزرات نفت در کنار طرح عناوین فعالیت‌های این وزارتخانه، برای فعالیت در زمینه جایگاه‌های سوختگیری هیدروژن نیز توصیه مؤکد صورت گرفت. با توجه به حضور معاون وزیر صنعت، معدن و تجارت و معاون صنایع پیشرفته سازمان گسترش و نوسازی صنایع، بار دیگر لزوم ارائه نقشه راه آن وزارت یادآور و تأکید شد عناوین فعالیت‌های وزارت راه و شهرسازی و وزارت صنعت معدن و تجارت در جلسه آتی کمیته راهبری پیل سوختی مطرح گردد. هر چند مطابق بیانات وزیر صنعت هیچ‌گونه فعالیتی در وزارت صنایع حول محور پیل سوختی مطرح نمی‌باشد ولی این وزارتخانه می‌تواند با توجه به حوزه کاری خود با تمرکز بر بازارهایی چون خودرو و مخابرات به کاربردی کردن پیل‌های سوختی در کشور کمک نماید. از دیگر مصوبات جلسه:

- ارائه نتایج برنامه عملیاتی کامل وزارت علوم تحقیقات و فناوری حداکثر طی ۳ ماه آینده
- تدوین برنامه عملیاتی کامل وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح بر اساس برنامه ارائه شده
- تلاش برای چاپ مجموعه مقالات کنفرانس در یک مجله معتبر بین‌المللی

گزارش پروژه‌های اتمام یافته در سازمان انرژی‌های نو ایران



سازمان انرژی‌های نو ایران به عنوان یکی از اعضای کمیته راهبری پیل سوختی کشور برنامه اطلاع رسانی پروژه‌های انجام شده در طی سال ۸۹ و ۹۰ را به منظور هم افزایی بیشتر با متخصصین در دستور کار خود قرار داده است و سلسله سمینارهایی را به صورت موضوعی ترتیب داده که پروژه‌های خاتمه یافته در آن‌ها گزارش می‌شود و در نشریه نیز به توالی گزارش اجمالی از آن‌ها ارائه خواهد شد.



پروژه طراحی، ساخت و بررسی خواص فیزیکی - شیمیایی شیشه‌های سرامیک‌های مورد مصرف در موارد آب‌بند پیل سوختی اکسید جامد

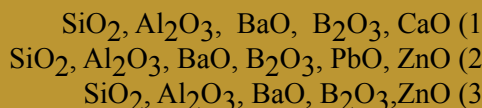
پروژه «طراحی، ساخت و بررسی خواص فیزیکی - شیمیایی شیشه‌های سرامیک‌های مورد مصرف در موارد آب‌بند پیل سوختی اکسید جامد» طی ۱۲ ماه توسط پژوهشگاه مواد انرژی انجام شد و در اواخر سال ۸۹ به پایان رسید. انجام این پروژه پیش‌نیازی برای ساخت استک پیل سوختی اکسید جامد است که قرارداد ساخت استک ۱۰۰ وات آن تا پایان سال ۹۰ نهایی خواهد شد.

دکتر مقصودی‌پور عضو هیأت علمی این پژوهشگاه و مجری پروژه، گزارشی از نحوه انجام کار و نتایج حاصله ارائه نمود:

آب‌بند به عنوان یکی از اجزای اصلی در پیل سوختی اکسید جامد وظیفه اتصال تک سل (کاتد - الکترولیت - آند) را به Interconnectها دارد و مانع از نشتی گاز می‌شود، بنابراین اگر در اتصال تک‌سل‌ها آب‌بندی مناسب و دقیقی صورت نگیرد خطر انفجار را با خود به همراه دارد. طی این پروژه از میان آب‌بند‌های گوناگون نوعی آب‌بند سخت با نام آب‌بند شیشه-سرامیک انتخاب گردید. شیشه جزء مواد آمورف بوده و به جهت داشتن نقطه نرم شونده‌گی به حالت خمیری در می‌آید و برای آب‌بندی بسیار مناسب است.

بخشی از شیشه را به جهت افزایش خواص مکانیکی به حالت بلور در می‌آورند که به این ترکیب شیشه-سرامیک گفته می‌شود که در عین بهبود خواص مکانیکی، در خواص الکتریکی آن نیز تغییری حاصل نمی‌شود.

در این پروژه با توجه به محدودیت زمان و پروژه ۳ دسته شیشه سرامیک که در مراجع و مقالات بر روی آن کار شده و نتایج مطلوبی از آن‌ها گرفته شده بود انتخاب شد. هدف اصلی از انتخاب این ترکیبات، صنعتی نمودن آن‌ها پس از انجام تحقیقات و ساخت نمونه اولیه است. این سه ترکیب عبارتند از:



این مواد پس از آماده سازی با حرارت دهی تا دمای 1400°C و نگهداری یک ساعته در این دما تبدیل به مذاب همگن شده و پس از قرارگیری آن در آب سرد فریت یا همان ماده اولیه آب‌بند تشکیل می‌شود.

برای آنالیز توزیع ذرات، فریت توسط آسیاب ماهواره‌ای آسیاب شد و در محیط استون از الک با مش ۳۲۵ میکرون عبور داده شد و توزیع ذرات به روش لیزر تعیین گردید.

برای انجام آنالیزهای مختلف بر روی فریت و شبیه‌سازی عملکرد فریت در هنگام عملیات، یک نمونه قرص تهیه گردید و آزمایش‌های ذیل بر روی این قرص صورت گرفت:

● اندازه‌گیری انقباض خطی، درصد جذب آب و چگالی بالک با روش ارشمیدس و محاسبه چگالی حقیقی با روش پیکومتر

- بررسی سینتر پذیری
- آنالیز حرارتی با دستگاه دیلاتومتری
- مطالعات فازی و بررسی‌های ساختاری، بررسی کریستالیزاسیون در فریت، مطالعه فاز بلوری از روش XRD
- اندازه‌گیری هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه امپدانس
- تست آب‌بندی
- بررسی خواص مکانیکی، استحکام خمشی سه نقطه‌ای (با دستگاه INSTRON)، سختی سنجی (با روش ویکرز)، تافنس شکست و یا همان معیار توانایی شیشه در رشد ترک (از روش SENB)

بحث و نتیجه‌گیری

با استفاده از الگوی پراش، فریت‌های تهیه شده کاملاً آمورف بودند. Tg شیشه‌های به دست آمده از ترکیبات ۳و۲ا به ترتیب ۶۴۰ و ۵۹۷ و ۶۲۰ بود که بسیار به یکدیگر نزدیک بودند.

با بررسی فاکتور سینترپذیری مشخص شد تخلخل‌ها کاملاً بسته شده و هیچ نفوذی از آن‌ها انجام نمی‌شود. از طرفی شیشه در دمای ۷۰۰ درجه سانتیگراد عملیات حرارتی شد و پس از ۵۰ ساعت فازهای بلورین در آن ایجاد شدند.

در تصاویر SEM فازهای بلوری سوزنی شکل که به صورت کنترل شده ایجاد شده بودند، به وضوح مشاهده گردید؛ این فازها موجب افزایش استحکام می‌گردد.

استحکام مکانیکی با افزایش زمان عملیات حرارتی بهبود پیدا کرد. با توجه به آنالیز امپدانس، هر سه ترکیب مقاومت بالایی داشته و از نظر الکتریکی عایق بودند. به لحاظ اتصال آب بند به زیر کونیا (سرامیک)، هر سه شیشه اتصال و چسبندگی خوبی به زیر کونیا از خود نشان دادند ولی به لحاظ چسبندگی به فلز اتصال دهنده تنها شیشه اول مناسب بود.



پروژه امکان سنجی، طراحی و ساخت تک سل پیل سوختی اکسید جامد با هدف تدوین دانش فنی

منبع www.fcc.gov.ir

در گام اول برای جلوگیری از حدس و خطا براساس معادلات حاکم شبیه‌سازی و مدل‌سازی صورت پذیرفت و با استفاده از آن توزیع سوخت، بخار آب و اکسیژن بر روی سل، توزیع دما و بردارهای سرعت و جریان و همچنین تأثیر ضخامت بر ولتاژ خروجی برای هر نمونه مورد بررسی قرار گرفت. از میان مدل‌های مختلف ساخت اجزای تک سل روش Tape-casting برای ساخت آند و روش screen printing در ساخت کاتولیت و کاتد به دلیل قابلیت‌های تولید، سهولت روش، قابلیت تولید در مقیاس وسیع و ملاحظات اقتصادی به کار گرفته شد.

در طی پروژه نیز دو آزمایشگاه ساخت و تست با رعایت سطح عالی از استاندارد ایمنی در پژوهشگاه نیرو تجهیز شد.

در نهایت در این پروژه، آند با ضخامت ۵۰۰-۴۰۰ میکرون، الکترولیت با ضخامت ۱۰ میکرون و کاتد با ضخامت ۴۰-۳۰ میکرون ساخته شد که پس از مقایسه با پیل‌های شرکت Next tech نتایج قابل قبولی از آن‌ها به دست آمد و اکنون قابلیت تولید انواع تک سل پیل سوختی اکسید جامد به اشکال مختلف در پژوهشگاه نیرو به وجود آمده است.

تک سل ساخته شده پس از بهینه‌سازی پارامترهایی چون درصد تخلخل، دمای سینترینگ، ضخامت الکترولیت، استفاده از لایه فعال آندی و استفاده از لایه فعال کاتدی و... به لحاظ افزایش کارایی الکترودها، کاهش عیوب الکترولیت، کاهش مقاومت اهمی الکترولیت بهبود یافت و به نمونه‌های تجاری کاملاً نزدیک گردید.

ساخت تک سل پیل سوختی اکسید جامد یکی از پروژه‌های بنیادی و مهم و به نوعی زیرساخت توسعه استک پیل سوختی اکسید جامد خواهد بود. این پروژه در مدت ۲۴ ماه توسط پژوهشگاه نیرو و در طی چهار فاز مختلف انجام گرفت. این فازها شامل:

- امکان‌سنجی (مطالعات کتابخانه‌ای از جمله انتخاب مواد و تجهیزات)
- فاز آماده سازی و تجهیز آزمایشگاه و خرید مواد
- فاز ساخت اجزای پیل و تک سل
- فاز بررسی عملکرد تک سل و تست

مهندس حامد محبی یکی از اعضای پروژه، گزارش نهایی را در مهرماه ارائه نمود. البته گزارش این پروژه به صورت مفصل در مجلات ۵۷ و ۵۸ تشریح گردیده است و در ذیل خلاصه‌ای کوتاه از آن می‌خوانید:

هدف از این پروژه ساخت و تدوین دانش فنی تک سل پیل سوختی اکسید جامد، بررسی کارایی و عملکرد پیل و بهینه‌سازی تک سل برای بهبود عملکرد و رسیدن به سطح استانداردهای موجود در دنیا است.

ساختار صفحه‌ای، از میان طراحی‌های مختلف برای تک سل به دلیل چگالی ویژه بالاتر، مقدار توان بر حجم بالاتر و هزینه کمتر با قطر آند و کاتد به ترتیب ۲-۲/۵ و ۱/۲ سانتی متر انتخاب شد. پیل نیز از نوع آند ساپورت به جهت پایین بودن دمای عملکرد انتخاب گردید. از میان مواد مختلف که تاکنون به صورت تجاری از آن‌ها نتایج مطلوبی گرفته شده برای آند، کامپوزیت Ni-YSZ برای الکترولیت، YSZ و برای کاتد پودر LSM استفاده شد.



پیش‌بینی پايک: دایملمر برنده رقابت تولید انبوه خودروی پیل سوختی جهش بازار پیل سوختی نظامی

در گزارش‌های جدید مؤسسه تحقیقاتی پايک نام دایملمر در صدر حریفان در بازار خودروهای سبک پیل سوختی قرار گرفت و پذیرش گسترده پیل‌های سوختی نظامی، بازار ۱/۲ میلیارد دلاری را برای این تولیدات تا سال ۲۰۱۷ رقم خواهد زد.



در گزارش اول این مؤسسه برنامه‌های توسعه‌ای ۱۰ سازنده تجهیزات اصلی (OEM) خودرو بررسی و ارزیابی شده است. خودروسازان منتخب در تعهدات خود به منظور استقرار و تسری خودروهای پیل سوختی بین سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ ثابت قدم بوده‌اند و این مسأله با توجه به پیشرفت برنامه‌هایشان بسیار مشهود است. این خودروسازان بر اساس ۱۲ معیار ارزیابی شده‌اند که از جمله آن‌ها: راهبردهای توسعه‌ی بازار، سید محصولات، مشارکت‌ها، نوآوری، استطاعت، سهم بازار، قیمت و قدرت ماندن است. رسیدن به این اهداف با ادامه آزمایش‌ها و بهبود سامانه‌های پیل سوختی علاوه بر یکپارچه‌سازی و بهینه‌سازی خودروها به دست خواهد آمد. کاهش قیمت خودرو نیز از موضوعات اصلی است که بایستی مورد توجه قرار گیرد. از طرفی جایگاه‌های سوختگیری هیدروژن نیز قبل از عرضه خودروهای پیل سوختی برای فروش باید آماده باشند.

در نتیجه این ارزیابی، دایملمر در رأس این نمودار و هوندا و تویوتا به ترتیب در جایگاه دوم و سوم قرار دارند. دایملمر پیشتازی خود را مرهون روابط مستحکم و گسترده خود با توسعه‌دهندگان زیرساخت و سازمان‌های دولتی است.

دیگر خودروسازان برتر به ترتیب هیوندای - کیا، جنرال موتورز، سیاک موتور، نیسان/رنو، فورد، بی‌ام‌و، و ریوسیمیل هستند. البته احتمال تغییر این رتبه‌بندی در حول و حوش سال ۲۰۱۵ با توجه به توسعه برنامه خودروسازان وجود دارد.

مؤسسه پايک در تحلیل جداگانه‌ای، معتنم‌ترین فرصت برای پیل‌های سوختی نظامی، کاربردهای توانی قابل حمل و قابل پوشیدن توسط سربازان در وسایلی همچون رادیو، کامپیوترهای مستحکم و عینک‌های صحرایی برای دیده‌بانی در شب است که در آن‌ها اصولاً پیل‌های سوختی به جای باتری‌های قابل حمل به کار می‌روند. بر طبق پیش‌بینی، این دسته از محصولات تا سال ۲۰۱۷، ۵۰ درصد بازار پیل سوختی نظامی را به خود اختصاص می‌دهند. دسته بزرگ بعدی، حسگرهای کنترل از راه دور و وسایل جاسوسی نظیر UGS (حسگرهای زمینی بدون سرنشین) است.

منبع: pikeresearch.com

خودروی هیبریدی پیل سوختی بازنمایی ۱۲۵ سال فعالیت مرسدس بنز

شرکت مرسدس بنز با طراحی خودروی مفهومی جدید F125 در نمایشگاه معروف خودروی ۲۰۱۱ فرانکفورت حاضر شد و از تولید انبوه این خودروی هوشمند که از لحاظ برد رقیب سرسخت خودروهای بنزینی است تا سال ۲۰۲۵ خبر داد.



شرکت بنز امسال با گذشت ۱۲۵ سال از تاریخ تأسیس این شرکت خودرویی را با نام F125 طراحی کرده که تجسمی از تلاش‌های مهندسان و طراحان در طول این ۱۲۵ سال و تفکرات و برنامه‌های آن‌ها برای سال‌های آتی است. این خودرو در نمایشگاه خودرو ۲۰۱۱ فرانکفورت که از ۲۴ شهریورماه تا ۳ مهرماه جاری در آلمان برگزار گردید، به نمایش درآمد.

این نام از ترکیب ۱۲۵ که به گذشت ۱۲۵ سال از تولید اولین اتومبیل بنزین سوز توسط کارل بنز اشاره می‌کند و F که اول کلمه Forschungsfahrzeug است و در زبان آلمانی به معنای «خودروی تحقیقاتی» می‌باشد، تشکیل شده است.

خودروی سواری چهار سرنشینه جدید و بی‌صدای F125 که از ظاهری بسیار جذاب با درب‌های شبیه بال‌های پرنده برخوردار است از ترکیب پلاستیک تقویت شده، الیاف کربن، آلومینیوم و فولاد محکم ساخته شده است. در این نمونه مفهومی یک واحد استک پیل سوختی، تعبیه شده در زیر کاپوت در جلوی خودرو، با یک باتری لیتیوم-گوگرد ده کیلوواتی هیبرید شده است که در کنار یکدیگر با عنوان سامانه e4MATIC نیروی چهار موتور الکتریکی نصب شده در نزدیکی چرخ‌ها بر روی محورهای دیفرانسیل عقب و جلو را تأمین می‌کند. این خودرو به کمک توان باتری می‌تواند مسافتی تقریباً ۵۰ کیلومتری را قبل از شروع به کار پیل سوختی بیماید و با وارد عمل شدن پیل سوختی هیدروژنی آن، قبل از سوختگیری مجدد، حدود ۹۵۰ کیلومتر دیگر را طی کند و بدین ترتیب به بردی ۱۰۰۰ کیلومتری دست می‌یابد.

سامانه مدولار e4MATIC با تولید توان پیوسته ۲۳۱ اسب بخار و حداکثر ۳۱۳ اسب بخار، ظرف ۴/۹ ثانیه شتاب F125 را از صفر به صد و حداکثر سرعت آن را به ۲۲۰ کیلومتر بر ساعت می‌رساند. بازده سوخت این خودرو در هر صد کیلومتر ۰/۹۷ کیلوگرم هیدروژن است. هیدروژن در مخزنی از الیاف کربن و بر پایه ساختار چارچوب‌های فلزات آلی (MOFs) به ظرفیت ۷/۵ کیلوگرم در فشار ۷۰۰ بار ذخیره می‌شود. این مخزن در کف مجموعه بین صندلی‌های جلو جای داده شده تا هم به پایین بردن مرکز ثقل خودرو و هم بالا بردن ایمنی آن کمک کند. هدایت و کنترل این خودرو تعاملی است و بر اساس رابطه میان راننده و خودرو به صورت لمسی، گفتاری و حتی استفاده از اشارات گوناگون صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر F125 به یک دستیار راننده پیشرفته مجهز است که فعالیت‌های نیمه خودکاری را انجام می‌دهد و از اضطراب راننده می‌کاهد.

منبع: Greencarcongress

سرمایه گذاری برای انرژی های تجدیدپذیر شرکت های کوچک کره ضامن تولید سرمایه میلیاردی

به منظور تحریک جریان سرمایه گذاری در بخش انرژی های تجدیدپذیر در کشور در حال رشد کره جنوبی، ۹۷ میلیون دلار سرمایه تضمینی برای شرکت های کوچک خصوصی در نظر گرفته شده است.



تولیدکنندگان برق، توزیع کنندگان انرژی و بانک ها این سرمایه را فراهم کرده اند که با مدیریت صندوق ضمانت اعتبار کشور کره و شرکت مالی فناوری آن اعطا می شود. اختصاص این سرمایه به شرکت های کوچک فعال در زمینه انرژی های تجدیدپذیر، می تواند ضامن تولید سرمایه های دوازده برابری معادل ۱/۱۶ میلیارد دلار در این شرکت ها باشد که یا به صورت مستقل و یا به عنوان تأمین کننده سازمان های بزرگتر کار می کنند. درخواست برای دریافت این سرمایه تنها مختص شرکت های کوچک در زمینه انرژی های تجدیدپذیر است و شرکت های متقاضی باید درخواست خود را به سازمان انرژی های نو این کشور ارائه کنند. سپس کمیته امتیازدهی این سازمان با بررسی درخواست ها، لیست نهایی منتخبان را تهیه و آن ها را به دو سازمان ضمانت کننده مربوطه معرفی می کند.

به درخواست هایی که با آن ها موافقت شود ضمانتی ۵ ساله به ارزش ۹/۴ میلیون دلار به همراه مزیت کارمزد و نرخ سود کمتر تعلق می گیرد. این ابتکار کمک مالی به بخش خصوصی گام مهمی برای ایجاد اطمینان از محقق شدن برنامه های دولت در زمینه انرژی های تجدیدپذیر است که شامل تأمین ۲ درصد از کل انرژی تولیدی از منابع تجدیدپذیر تا سال ۲۰۱۲ و ۱۰ درصد تا سال ۲۰۲۲ است. همچنین این ابتکار خبر خوبی برای شرکت های فعال در حوزه پیل های سوختی نیروگاهی کشور کره مانند پوسکوپور، تولیدکننده MCFC است که در حال حاضر هم با ساخت نیروگاه در دست ساخت ۶۰ مگاواتی پیل سوختی در Hwaseong در اهداف RPS دولت مشارکت دارد. با پایان کار ساخت و راه اندازی این نیروگاه در سال ۲۰۱۳، سالانه ۴۶۴ گیگاوات ساعت برق و ۲۰۰ هزار گیگا کالری حرارت تولید می شود که پاسخگوی نیاز ۷۰ درصد از برق بخش خانگی یا معادل مصرف برق حدود ۱۳۰ هزار خانوار است.

شرکت برق کره، تنها تأمین کننده برق این کشور؛ شرکت های جی اس کالتکس و اس کی انرژی، دو پالایشگاه برجسته کره؛ شرکت OCI، بزرگترین تولید کننده ی پلی سیلیکون و همچنین شرکت پوسکوپور در تأمین این سرمایه ضمانتی مشارکت دارند.

منبع: fuelcelltoday

پیل سوختی سوار بر امواج سونامی ۱۱ مارس ژاپن

طبق اعلام شرکت گاز توهو (Toho) واقع در ناگویای ژاپن، میزان فروش پیل های سوختی مولد هم زمان برق حرارت Ene-Farm این شرکت برای مصرف بخش خانگی به هزار واحد رسید.



تعداد فروش واحدهای پیل سوختی Ene-Farm در سال ۲۰۰۹ توسط شرکت گاز توهو ۲۲۰ واحد بوده که ظرف یکسال این میزان فروش ۲/۵ برابر شده و به ۵۱۵ واحد در سال ۲۰۱۰ رسیده است و تا سپتامبر امسال هم، ۲۸۳ واحد دیگر به فروش رفته که در مجموع از سال ۲۰۰۹ تاکنون به ۱۰۰۰ واحد می رسد. این شرکت که این سامانه ها را در سه استان منطقه توکایی به فروش رسانده انتظار دارد مجموع فروش آن در سال جاری به ۹۰۰ واحد برسد. این افزایش تقاضای Ene-Farm در سراسر ژاپن به علت کمبود عرضه ی برق به دنبال سونامی بزرگ ۱۱ مارس سال جاری در این کشور است.

هیروناری تاچی، مدیر ارشد بازاریابی شرکت گاز توهو گفت: «از حادثه ی ۱۱ مارس به بعد، اکثر مردم به دنبال راه حل هایی رفتند که بتوانند انرژی را در خانه ی خود تولید و مصرف کنند و گزینه ی تلفیق برق و گاز بیشتر مورد توجه قرار گرفت.» شرکت گاز توهو برآورد کرده است که در صورت تولید ۳۰۰۰ کیلووات ساعت برق توسط هر یک از این سامانه ها، مجموع توان خروجی سالانه ی آن ها حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد انرژی مصرفی بخش خانگی را پوشش می دهد در عین اینکه صرفه جویی ۶۵۰ دلاری را در هزینه های انرژی به همراه دارد.

در اصل شرکت گاز توهو به همراه هفت شرکت گاز دیگر بر طبق میزان سفارش های خرید خود، به شرکت پاناسونیک سفارش ساخت می دهند و پیش بینی می شود کل تعداد سفارشات به این هشت شرکت گاز تا پایان سال جاری به ۶۰۰۰ واحد برسد در حالی که در سال گذشته حدود نصف این مقدار بوده است.

سامانه Ene-Farm با ترکیب هیدروژن تولیدی از گاز شهر و LPG به همراه اکسیژن هوا طی یک واکنش شیمیایی برق تولید می کند و حرارت تولیدی طی این واکنش برای گرم کردن آب استفاده می شود. قیمت این سامانه بسیار بالا و حدود ۳۹ هزار دلار است که حتی با وجود حمایت مالی ۱۳۷۰۰ دلاری دولت ژاپن، باز هم صاحبان خانه باید حدود ۲۶ هزار دلار دیگر پول پرداخت کنند. ولی شرکت گاز توهو مشتاقانه به دنبال کاهش فشار بر مشتریان خود و رساندن قیمت این سامانه ها به کمتر از ۱۳ هزار دلار است.

تاچی گفت: «با پایان این برنامه حمایتی در پایان سال جاری، قطعاً فروش این واحدها روندی نزولی طی خواهد کرد.» به منظور جلوگیری از تحقق این پیش بینی، صنعت گاز کشور ژاپن در حال تلاش و فشار آوردن بر دولت به منظور تداوم و هرچه بیشتر شدن کمک های مالی دولت در این زمینه است.

منبع: Fuelcelltoday

سرمایه گذاری جدید دولت کانادا در توسعه اتوبوس پیل سوختی

دولت کانادا در ادامه حمایت خود از تحقیقات و توسعه در زمینه فناوری‌های پیشرفته حمل و نقل، بیش از ۱۶/۴ میلیون دلار برای حمایت از پنج پروژه مشترک بین صنایع خودروسازی و دانشگاه‌ها اختصاص داد.



دولت کانادا در برنامه‌ی پنج ساله «همکاری‌های خودرویی کانادا (APC)» که در سال ۲۰۰۹ با بودجه‌ای معادل ۱۴۵ میلیون دلار تصویب شده و هدف آن تقویت صنعت خودرو در کانادا و حمایت از همکاری‌های تحقیق و توسعه‌ای و سوق دادن شرکت‌های خودروساز به سمت سطوح بالای نوآوری می‌باشد، مجموعه‌ای از طرح‌های همکاری بین صنعت و دانشگاه را برای توسعه فناوری‌های پیشرفته حمل و نقل به اجرا گذاشته است.

در این راستا مبلغ ۱۶/۴ میلیون دلار به ۵ پروژه مشترک بین دانشگاه‌ها و صنایع در زمینه‌هایی چون سامانه مدیریت حرارتی باتری در خودروهای هیبرید الکتریکی، سامانه‌های با بازدهی بالاتر برای تولید چرخ، افزایش کارایی مبدل‌های کاتالیستی، تقویت فناوری پیل سوختی و ارتقاء طراحی کارخانه‌های تولید خودرو اختصاص یافته است. این پروژه‌ها عبارتند از:

۱. توسعه نسل جدیدی از اتوبوس‌های پیل سوختی که توسط دانشگاه سایمون فریزر، دانشگاه ویکتوریا و شرکت بلارد با هزینه چهار میلیون دلار اجرا می‌شود و هدف آن افزایش دوام و طول عمر استک‌های پیل سوختی پلیمری بدون ایجاد اثرات منفی روی کارایی و هزینه تمام شده اتوبوس‌های پیل سوختی است.

۲. توسعه سامانه مدیریت یکپارچه و هوشمند انرژی برای خودروی هیبرید الکتریکی که توسط دانشگاه سایمون فریزر و شرکت کانادایی فیوچر با هزینه ۸۰۰ هزار دلار انجام می‌شود.

۳. توسعه نسل جدید قالب‌های فشار پایین آب-خنک برای تولید چرخ اتومبیل که توسط دانشگاه بریتیش کلمبیا و شرکت کانادایی توپوتا با هزینه ۷۰۰ هزار دلار اجرا می‌شود.

۴. توسعه مبدل کاتالیستی چند محفظه‌ای که توسط دانشگاه آلبرتا و شرکت کانادایی ویدا با هزینه ۱۸۰ هزار دلار انجام می‌شود و هدف آن اصلاح طراحی مبدل‌های کاتالیستی موجود برای حفظ حرارت و کاهش زمان عملکرد است.

۵. ارتقاء ارگونومی و طراحی خطوط تولید خودرو با استفاده از شبیه‌سازی و مدل‌سازی دیجیتالی که توسط دانشگاه مک‌مستر و شورای تحقیقات خودروی امریکا با هزینه ۸۰۰ هزار دلار انجام می‌شود.

منبع: fuelcell2000

آغاز به کار اتوبوس‌های پیل سوختی جدید سیتارو در هامبورگ

چهار دستگاه اتوبوس پیل سوختی جدید سیتارو که تغییرات قابل ملاحظه‌ای نسبت به مدل‌های قبلی در آن ایجاد شده به زودی در خطوط عمومی حمل و نقل هامبورگ مردم را جابه‌جا خواهند کرد.

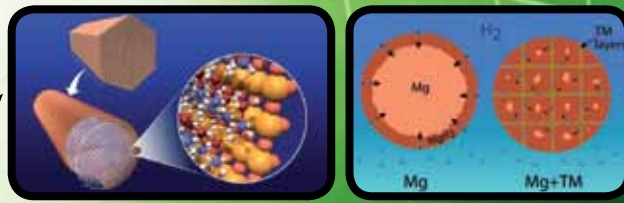


آژانس حمل و نقل Hamburger Hochbahn واقع در هامبورگ آلمان، چهار اتوبوس پیل سوختی سیتارو (Citaro FuelCELL) ساخت شرکت مرسدس بنز را با حمایت مالی پروژه نمایشی NaBuz خریداری نموده تا اولین گام خود را برای ارتقاء سامانه اتوبوس‌رانی پایدار برداشته باشد. همچنین این آژانس قرار است سال آینده سه دستگاه دیگر اتوبوس پیل سوختی خریداری و به ناوگان خود اضافه نماید. پروژه نمایشی NaBuz زیرمجموعه‌ای از ابتکار «مشارکت انرژی پاک» است که بودجه آن از منابع «برنامه ملی ابتکارات» بنیاد ملی هیدروژن آلمان تأمین می‌شود و همکاری نزدیکی با پروژه اروپایی اتوبوس پیل سوختی CHIC دارد.

در اتوبوس‌های هیبرید پیل سوختی جدید سیتارو تغییرات قابل توجهی نسبت به نسل قبلی این اتوبوس‌ها، که در سال ۲۰۰۳ دوره آزمایشی خود را در هامبورگ انجام دادند، صورت گرفته است. استفاده از باتری لیتیومی برای ذخیره و بازیابی انرژی، قرار دادن موتورهای الکتریکی در مرکز چرخ‌ها، استفاده از واحدهای کمکی برقی و پیل‌های سوختی جدید ۱۲۰ کیلوواتی با عمر مفید شش سال از جمله این تغییرات است. استک‌های پیل سوختی به کار رفته در این اتوبوس‌ها شبیه استک‌هایی به کار رفته در خودروهای پیل سوختی کلاس B مرسدس بنز هستند که قبلاً در هامبورگ مورد استفاده قرار گرفته‌اند. مشابه مدل‌های قبلی، دو استک پیل سوختی روی سقف این اتوبوس قرار گرفته و باتری‌های لیتیومی که در کنار این استک‌ها قرار دارند انرژی بازیابی شده در هنگام ترمز را در خود ذخیره می‌کنند. این اتوبوس می‌تواند چند کیلومتری را با استفاده از باتری خود طی کند. مفاهیم به کار گرفته شده در این اتوبوس پیل سوختی به اتوبوس هیبرید BlueTec

مرسدس بنز باز می‌گردد، با این تفاوت که در اتوبوس‌های BlueTec، انرژی مورد نیاز موتورهای الکتریکی از یک مولد دیزلی تأمین می‌شود. با استفاده از قطعات پیل سوختی بهبود یافته و هیبرید کردن با باتری‌های لیتیومی مصرف هیدروژن از ۲۰ تا ۲۴ کیلوگرم هیدروژن در ۱۰۰ کیلومتر به ۱۰ تا ۱۴ کیلوگرم هیدروژن در ۱۰۰ کیلومتر کاهش یافته و امکان صرفه‌جویی ۵۰ درصدی را فراهم نموده است. بازده کلی سامانه پیل سوختی نیز از ۲۸ تا ۴۸ درصد به ۵۱ تا ۵۸ رسیده است. بنابراین کاهش تعداد مخازن ذخیره هیدروژن از ۹ مخزن به ۷ مخزن با ظرفیت کلی ۳۵ کیلوگرم امکان‌پذیر شده است. این مقدار هیدروژن برای پیمایش مسافتی حدود ۲۵۰ کیلومتر کافی است.

منبع: greencarcongress.com



ساخت ترکیبی جدید برای ذخیره هیدروژن مورد نیاز خودروها

محققان موسسه استاندارد و فناوری ملی آمریکا (NIST) موفق شدند با دوپ کردن آهن به منیزیم میزان جذب هیدروژن در منیزیم را در دما و فشار پایین به ۷ درصد برسانند.

ایمنی معمولی و با صرف زمانی معقول قابل انجام باشد. لئو پندرسکی از اعضای این تیم تحقیقاتی در این باره گفت: «پودر منیزیم دوپ شده با آهن با ابعاد یک تا دو میکرون می‌تواند در دمای ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد و فشار نسبتاً پایین ظرف ۶۰ ثانیه از هیدروژن اشباع شود بنابراین از لحاظ ایمنی برای خودروها بسیار مناسب خواهد بود.»

وی همچنین در ادامه گفت: «ما سینتیک و ترمودینامیک هیدروژن‌دار شدن لایه‌های نازک منیزیم دارای ۴ درصد آهن پوشانده شده با پالادیوم را در دمای ۳۶۳ تا ۴۲۳ درجه کلون توسط روش‌های تصویربرداری مادون قرمز در محل، اندازه‌گیری فشار جزئی، میکروسکوپ الکترونی عبوری و پراش پرتو ایکس بررسی کردیم. بررسی‌های ما نشان داد که سرعت افزایش میزان هیدرید در لایه‌های نازک گوه‌ای شکل، با فرض تشکیل لایه پیوسته هیدرید، در دماهای پایین برابر ۳/۸ نانومتر بر ثانیه و در دماهای بالا برابر ۳۶/۷ نانومتر بر ثانیه است. همچنین انرژی فعال‌سازی ظاهری سینتیک هیدروژن‌دار شدن فعال شده توسط دما برابر ۵۶ کیلوژول بر مول اندازه‌گیری شده که نشان می‌دهد نفوذ هیدروژن در مرز دانه‌های MgH_2 مکانیسم کنترل کننده رشد لایه هیدرید در دماهای پایین است. اندازه‌گیری فشار جزئی نیز مسطح بودن توزیع فشار و وجود پس‌ماند بزرگ را نشان می‌دهد.»

گفتنی است که نتایج این طرح تحقیقاتی به صورت مقاله‌ای در نشریه Hydrogen Energy به چاپ رسیده است.

این تیم تحقیقاتی NIST، با دوپ کردن مقادیر خاصی از آهن به منیزیم میزان جذب سریع و برگشت پذیر هیدروژن در منیزیم را در دما و فشار پایین به ۷ درصد وزنی رسانده است و به کمک نور مادون قرمز و روشی جدید رفتار منیزیم را در هنگام تخیر و مخلوط شدن با مقادیر کم از فلزات دیگر و تشکیل ذرات جدید مورد بررسی قرار داده است. در این بررسی‌ها مشخص شد که آهن کانال‌های بسیار کوچکی روی دانه‌های منیزیم تشکیل می‌دهد و در نتیجه مسیرهایی را برای انتقال سریع هیدروژن فراهم می‌کند.

دانه‌های منیزیم خالص تنها در دما و فشار بسیار بالا می‌توانند هیدروژن مورد نیاز یک خودرو را برای پیمایش مسافت چند صد کیلومتری در خود ذخیره کنند. از لحاظ عملی یک جاذب هیدروژن باید بتواند حداقل به اندازه شش درصد وزن خود هیدروژن ذخیره کند به طوری که فرآیند جذب هیدروژن با رعایت شرایط

بازی با ترکیب‌های شیمیایی کاتالیستی جدید با آزادسازی بیشتر هیدروژن

محققان دانشگاه کالیفرنیا جنوبی موفق شدند کاتالیست جدیدی برای آزادسازی هیدروژن از بوران آمونیاک تولید کنند که دوام بیشتر و عملکرد مناسب‌تری نسبت به کاتالیست‌های قبلی دارد.

برایان کانلی، از اعضای این گروه تحقیقاتی در این باره گفت: «اگرچه هیدرولیز کاتالیستی فرآیندی شناخته شده و کارآمد برای آزادسازی هیدروژن از بوران آمونیاک به شمار می‌رود، آزادسازی هیدروژن بدون آب می‌تواند کارایی چرخه تأمین هیدروژن را افزایش دهد. این پدیده به علت تولید آمونیاک و ایجاد پیوندهای قوی B-O در فرآیند هیدرولیز است که اولی باعث مسمومیت پیل سوختی می‌شود و دومی از بازیابی بهینه هیدروژن جلوگیری می‌کند.» او در ادامه گفت: «تعدادی کاتالیست هموزن و هتروژن از فلزات واسطه برای آزادسازی هیدروژن از بوران آمونیاک شناسایی شده‌اند که استفاده از آن‌ها به علت تجزیه اکسایشی در هوا، مقدار پایین هیدروژن آزاد شده، غیر قابل کنترل بودن میزان هیدروژن آزاد شده و تولید محصولات جانبی نامطلوب مانند بورازین و آمونیاک با محدودیت‌هایی مواجه است. ما کاتالیستی ساخته‌ایم که عمر بالایی دارد (عدد بازیابی آن بالاتر از ۵۰۰۰ است)، در حضور هوا به خوبی عمل می‌کند و مقدار هیدروژن آزاد شده آن بیش از دو اکسی‌والان است. این ویژگی‌ها باعث می‌شود این کاتالیست نخستین گزینه برای استفاده در سامانه‌های ذخیره‌سازی هیدروژن باشد.»

این گروه تحقیقاتی به فعالیت خود ادامه خواهد داد تا به صورت دقیق‌تر به نقش ذرات بور و روتینیوم در آزادسازی هیدروژن از بوران آمونیاک پی ببرد و کاربردهای این نوع کاتالیست را در واکنش‌های عمومی هیدریدی بررسی کند.

نتایج فعالیت‌های این گروه تحقیقاتی که با حمایت مالی بنیاد تحقیقات هیدروکربن و بنیاد ملی علوم آمریکا انجام شده است، در مجله American Chemical Society چاپ شده و علاوه بر این در حال ثبت اختراع آن هستند.

گروهی تحقیقاتی در دانشگاه کالیفرنیا جنوبی توانستند کاتالیست جدیدی با خصوصیات ویژه بر پایه روتینیوم تولید کنند. این کاتالیست می‌تواند از سوسپانسیون غلیظ بوران آمونیاک در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد بیش از دو اکسی‌والان هیدروژن آزاد کند که این مقدار معادل ۴/۶ درصد وزنی بوران آمونیاک است. با استفاده از این ویژگی می‌توان سامانه‌های ذخیره هیدروژن سبک و با کارایی بالا برای کاربردهایی مانند حمل و نقل ساخت. ویژگی مهم دیگر این کاتالیست ثابت ماندن اکتیویته آن پس از سیکل‌های مداوم حتی در حضور هوا و آب است.

استفاده از بوران آمونیاک به عنوان محیط ذخیره‌سازی هیدروژن به علت چگالی بالای هیدروژن (۱۹/۶ درصد وزنی)، قابلیت آزاد سازی هیدروژن در شرایط ملایم (کاتالیستی یا حرارتی) و خصوصیات فیزیکی مطلوب آن مورد توجه محققان بوده است. حدود ۲۰ درصد از وزن بوران آمونیاک را هیدروژن تشکیل می‌دهد ولی با استفاده از فناوری‌های موجود، مقدار کمی از آن قابلیت آزاد سازی دارد و علاوه بر این به انرژی ورودی بیشتری برای رسیدن به دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد نیاز دارند.



انرژی هیدروژنی، در آستانه
ایستادن بر تارک بلندترین امواج