



## خودروهایی که گرما مصرف می کنند

کاهش مصرف سوخت خودرو با استفاده از مواد ترموالکتریک...

کاهش مصرف سوخت خودرو با استفاده از مواد ترموالکتریک  
خودروهایی که گرما مصرف می کنند

جام جم آنلاین: به طور متوسط حدود دوسوم از انرژی سوخت مصرفی اتومبیل ها و وسایل نقلیه سنگین به صورت گرما به هدر می رود.

این در حالی است که مواد نیم رسانایی هستند که می توانند انرژی گرمایی را به انرژی الکتریکی تبدیل کنند یا به اصطلاح مواد ترموالکتریک این قابلیت را دارند که گرمای تلف شده در اتومبیل ها را به دام انداخته و مجدداً به چرخه مصرف وارد کنند و در نتیجه مصرف سوخت خودروها را به میزان قابل توجهی کاهش دهند، اما رانندگان پایین مواد ترموالکتریک موجود و همچنین هزینه های بسیار بالایی که برای استفاده از آنها باید اختصاص داده شود از جمله محدودیت هایی هستند که کاربرد این گروه از مواد در خودروها و وسایل نقلیه را با مشکل مواجه ساخته اند.

تبدیل مستقیم انرژی گرمایی به الکتریسیته موضوع جدیدی نیست بلکه از سال 1821 محققان به روش هایی برای انجام این کار دست یافته بودند، اما از آنجا که مواد نیم رسانایی که قابلیت تبدیل گرما به انرژی الکتریکی دارند از کارایی مطلوب و مناسبی برخوردار نبوده اند، بنابراین استفاده و کاربرد این مواد تنها به مواردی نظیر کاوش در اعماق فضا محدود بوده است.

پیشرفت های اخیر به دست آمده در حوزه نانو فناوری، جان تازه ای به این روش قدیمی بخشیده است و از این رو بسیاری از خودروسازان بزرگ در سطح دنیا نظیر جنرال موتورز و BMW در تلاش هستند تا با استفاده از این روش علاوه بر افزایش بازده سوخت مصرفی خودروها بتوانند در آینده ای نه چندان دور مولدهای ترموالکتریکی را جایگزین سیستم های مولد برق متناوب و حتی شاید موتورهای احتراق داخلی خودروهای امروزی سازند و به این ترتیب به نظر می رسد که با آغاز چنین تصمیمی از سوی شرکت های بزرگ و مطرح خودروسازی در سطح دنیا می توان آینده خوبی را برای این گروه از مواد پیش بینی کرد که موجب گسترش کاربرد آنها در زمینه های مختلف خواهد شد.

وقتی ترموالکتریک قدم به صنعت خودروسازی می گذارد

جالب است بدانید که تنها 30 درصد از انرژی حاصل از سوخت مصرفی خودروها به تامین انرژی لازم برای به حرکت درآوردن آنها و همچنین تامین انرژی الکتریکی لازم برای استفاده از امکانات جانبی خودروها نظیر روشنایی و سیستم پخش موسیقی اختصاص می یابد و 70 درصد این انرژی به صورت انرژی گرمایی هدر می رود، اما نسل جدید مواد ترموالکتریک این انرژی گرمایی را به انرژی الکتریکی تبدیل کرده و در نتیجه بار مسوولیت تولید انرژی الکتریکی در موتور خودرو را برعهده گرفته و در مصرف سوخت صرفه جویی می کنند، اما پیش از این که بتوان از این روش به طور گسترده استفاده کرد باید به روش های جدیدی برای کاهش هزینه و همچنین افزایش کارایی این مواد دست یافت.

سیستم های گرمایشی و سرمایشی صندلی اتومبیل ها نمونه ای از کاربرد مواد ترموالکتریک در صنعت خودروسازی هستند. در حقیقت در این صندلی ها، سیستم های گرم کننده و خنک کننده براساس یک نسخه قدیمی از این فناوری که امروزه به عنوان روشی برای بهینه سازی مصرف سوخت خودروها مطرح شده، طراحی شده اند.

در این صندلی ها، مواد ترموالکتریک با انتقال انرژی گرمایی براساس جهت جریان موجب گرما یا سرمای نشیمنگاه و تکیه گاه صندلی می شوند. به گفته محققان، اگر بتوان از این مواد در ساخت لوله آگزوز خودروها استفاده کرد می توان از گرمای خروجی آنها، انرژی الکتریکی تولید کرد که مکمل انرژی الکتریکی تولید شده در موتور خودرو باشد و نیروی الکتریکی لازم برای سیستم های الکتریکی خودروها را تامین کند.

اگر این فناوری مراحل آزمایشی را به خوبی پشت سر بگذارد، می تواند به طور کامل جایگزین مولد برق خودروها شده و انرژی لازم برای پمپ های آب و روغن خودرو را تامین کند و انجام دیگر وظایف را نیز به عهده موتور خودروها بگذارد که این کار نه تنها موجب صرفه جویی در مصرف سوخت، بلکه موجب بهبود عملکرد موتور خودرو خواهد شد. براساس بررسی های انجام شده اگر تنها کارخانه جنرال موتورز از این فناوری در تولید خودروهای جدید خود استفاده کند بیش از 100 میلیون بشکه بنزین در هر سال صرفه جویی

خواهد شد.

## نسل جدیدی از مواد ترموالکتریک

شرکت‌های اتومبیل‌سازی شورولت، فورد و BMW نخستین خودروسازانی هستند که تا پایان تابستان امسال، از مواد ترموالکتریک جدید برای تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز برخی از خودروهایشان به صورت آزمایشی استفاده خواهند کرد. به این ترتیب BSST یکی از شرکت‌های پیشگام در توسعه این فناوری است که خودروسازان بزرگ دنیا، مشتریان فناوری توسعه داده شده او خواهند بود.

BSST قصد دارد از گروه جدیدی از مواد ترموالکتریک که ترکیبی از 2 فلز Hafnium و Zirconium است در تولید خودروهای جدید فورد و BMW استفاده نماید که در دماهای بسیار بالا در حدودی که برای یک موتور احتراق داخلی انتظارش را داریم نیز از عملکرد بسیار خوبی برای تولید الکتریسیته برخوردار است و می‌تواند راندمان ژنراتور اتومبیل‌ها را تا 40 درصد افزایش دهد.

نکته: بسیاری از خودروسازان بزرگ در سطح دنیا در تلاش هستند با استفاده از فناوری ترمو الکتریک علاوه بر افزایش بازده سوخت مصرفی خودروها بتوانند در آینده‌ای نه‌چندان دور مولدهای ترموالکتریکی را جایگزین سیستم‌های مولد برق متناوب سازند شرکت بزرگ اتومبیل‌سازی جنرال موتورز نیز تحقیقاتی را درباره گروه جدیدی از مواد ترموالکتریک تحت عنوان Skutterudoles انجام داده است که در مقایسه ارزان‌تر بوده و در دماهای بالا عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهد.

مطالعات انجام شده درباره این ماده که به صورت آزمایشی در تولید مدل‌های جدیدی از شورولت به کار رفته، حاکی از آن است که این فناوری، قادر به تولید 350 وات انرژی الکتریکی بوده و مصرف سوخت را تا 3 درصد بهبود بخشیده است.

یکی از محدودیت‌هایی که موجب کندي کار و تعلل سازندگان خودرو در استفاده از این فناوری می‌شود، دستیابی به ترکیبی مناسب از مواد مختلف است که بتواند از مقاومت گرمایی قابل توجهی برخوردار بوده و همزمان انرژی الکتریکی بیشتری تولید کند. علاوه بر این، محققان در تلاش هستند به جای این‌که این فناوری را به عنوان یک بخش جانبی به قسمتی از خودرو نظیر لوله اگزوز آن اضافه کنند، آن را در قالب بخشی از موتور طراحی کنند تا از هماهنگی بیشتری با عملکرد دیگر قسمت‌ها برخوردار باشد.

## منابع جدیدی برای تولید انرژی

باتوجه به افزایش قیمت حامل‌های انرژی در سطح دنیا، بسیاری از محققان در تلاش هستند تا بتوانند با کمک مواد ترموالکتریک، گرمایی ناخواسته ایجادشده در موتورهای احتراق داخلی را به الکتریسیته تبدیل کنند. الکتریسیته تولیدشده می‌تواند بخش بزرگی از نیازهای الکتریکی خود را تامین کند. گرمایی خروجی از لوله اگزوز خودروها از جمله منابع اصلی تولید این گرمایی ناخواسته است که از گذشته‌های دور مطالعات بسیاری درباره چگونگی استفاده مجدد از این انرژی انجام شده است.

باتوجه به اهمیت این موضوع، خودروسازان بزرگ تلاش خود را بر یافتن راهکارهای جدیدی برای به دام انداختن این انرژی تلف‌شده در اتومبیل‌ها متمرکز کرده‌اند تا بتوانند مصرف سوخت خودروهای تولیدی خود را تا 10 درصد کاهش دهند. به نظر می‌رسد بهترین گزینه برای رسیدن به این هدف، استفاده از مواد ترموالکتریک باشد. در حقیقت ترموالکتریک دربردارنده راهکارهایی برای تولید الکتریسیته از اختلاف دمای ایجادشده در محیط است. این فناوری شبیه به فناوری پیشرفته‌ای است که ناسا (سازمان فضایی ایالات متحده آمریکا) سال‌ها از آن برای تولید الکتریسیته در کاوشگرهای فضایی استفاده می‌کرده‌اند. در حقیقت با تاکید بر فناوری ترموالکتریک بود که کاوشگران فضایی به مقاصد بسیار دوردست، جایی که نور خورشید برای تولید الکتریسیته کافی نبود، پرتاب شدند. سیستم‌های ترموالکتریک به 2 صورت کار می‌کنند. اگر به این سیستم‌ها نیروی الکتریکی اعمال شود، می‌توان از آنها برای سرمایش و گرمایش استفاده کرد و این همان راهکاری است که در طراحی صندلی‌های مجهز به این قابلیت به کار رفته است.

اما یکی دیگر از ویژگی‌های مهم این مواد که این روزها در صنعت خودروسازی مورد توجه قرار گرفته، توانایی تولید نیروی الکتریکی در نتیجه اختلاف دماست. البته هنوز مشخص نیست که قیمت این ژنراتور ترموالکتریک تا چه اندازه قیمت خودروها را افزایش خواهد داد.

به گفته محققان، تا تجاری‌سازی مواد ترموالکتریک در خودروها لازم است چند مرحله آزمایشی دیگر نیز با موفقیت پشت سر گذاشته شود. علاوه بر این BSST اعلام کرده است که در آینده سیستم‌هایی را برای کنترل دمای داخل اتومبیل‌ها براساس عملکرد مواد ترموالکتریک طراحی خواهد کرد. به این ترتیب به جای این‌که برای تغییر دمای اتاق خودرو، هوای زیادی به داخل فضای خودرو منتقل شود از سیستم‌های ترموالکتریک استفاده خواهد شد تا فرآیند سردشدن یا گرم‌شدن فضای داخلی خودرو سریع‌تر اتفاق بیفتد و انرژی کمتری نیز صرف سیستم تهویه هوای داخلی خودرو شود.

با توسعه مواد ترموالکتریک می‌توان امیدوار بود در آینده بتوان از انرژی حرارتی اتلافی در نیروگاه‌های برق و همچنین انرژی گرمایی ناشی از فعالیت توربین‌های گازی به عنوان منبعی برای تولید الکتریسیته استفاده کرد. به گفته محققان جنرال موتورز و BSST تولید انبوه خودروهای مجهز به فناوری ترموالکتریک مستلزم انجام مراحل آزمایشی دیگری است که پیش‌بینی می‌شود تا 4 سال دیگر به طول انجامد.

Technology review

فرانک فراهانی‌جم / دانش