

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

کارگاه آنلاین  
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین  
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

**: علی اکبر بابایی**

**: تحقیق پیرامون افزایش بازده خودروهای هیبریدی**

**دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک**

**دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب**

چکیده: با پیشرفت در قرن 21، افزایش استفاده از نفت و گاز منجر به مشکلاتی مانند گرمایش جهانی، تغییرات آب و هوا، کمبود نفت خام، و غیره شده است با توجه به این دلایل شرکت های خودرو شروع به تحقیق و پژوهش برای ساخت تکنولوژی هیبریدی ترکیبی قابل استفاده برای زندگی روزمره کرده اند.

این مقاله تاریخچه مختصری در مورد تکنولوژی هیبریدی و همچنین معرفی مختصری بر روی آن دارد. همچنین این مقاله از تکنولوژی و فن آوری مورد استفاده در ساخت خودروهای هیبریدی مانند "خودرو هیبریدی خورشیدی"، "خودروی هیبریدی الکتریکی" و "خودروهای هیبریدی الکتریکی متصل به برق" بحث خواهد کرد. مقاله ما در مورد توضیح چنین فناوری است که شامل: عملکرد آنها، نقطه ضعف این فن آوری، بهره وری از خودروهای هیبریدی، مطالعات موردی در باره ی خودروهای هیبریدی تجاری حاضر مانند سری تویوتا پریوس، و غیره و سوخت و مواد اولیه مورد استفاده در خودروهای هیبریدی است. مقاله بر روی مزایا و معایب خودروهای هیبریدی و اینکه چگونه این تکنولوژی در آینده سراسر جهان را در بر خواهد گرفت و تبدیل به جایگزینی برای بنزین و ماشین های دیزلی است، صحبت خواهد کرد.

مقدمه:

با اختراع موتور احتراق داخلی توسط نیکولاس اتو، یک انقلاب در زمینه خودرو رخ داد. بعدها، بنزین و دیزل، منبع اصلی سوخت برای این وسایل نقلیه شدند. این فن آوری، تلاش های بشر را از طریق تجاری کردن بازار بسیار آسان کرد. هنگامی که جهان وارد قرن 20 شد، پیشرفت های بسیاری برای موثر ساختن این تکنولوژی



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

و مقرون به صرفه کردن آن انجام شده است. با توجه به اینکه موفقیت تجاری و استفاده از آن هر روز افزایش یافت، مردم می توانند هزاران کیلومتر را با کمک این تکنولوژی طی کنند. نرخ مونوکسید کربن (CO) و دی اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) به طور ناگهانی در سطح خطرناک در آغاز قرن 21 افزایش یافت که تاثیر منفی بر اکوسیستم گذاشت. دلیل گرمایش جهانی، مسائل مرتبط با سلامت، و غیره بود. این مسئله دانشمندان، محققان و سیاست گذاران را مجبور به تمرکز و آنها را شروع به فکر کردن برای فناوری های سبز و یا فن آوری که می تواند اثر نامطلوب آن بر طبیعت را متوقف سازد، کرد.

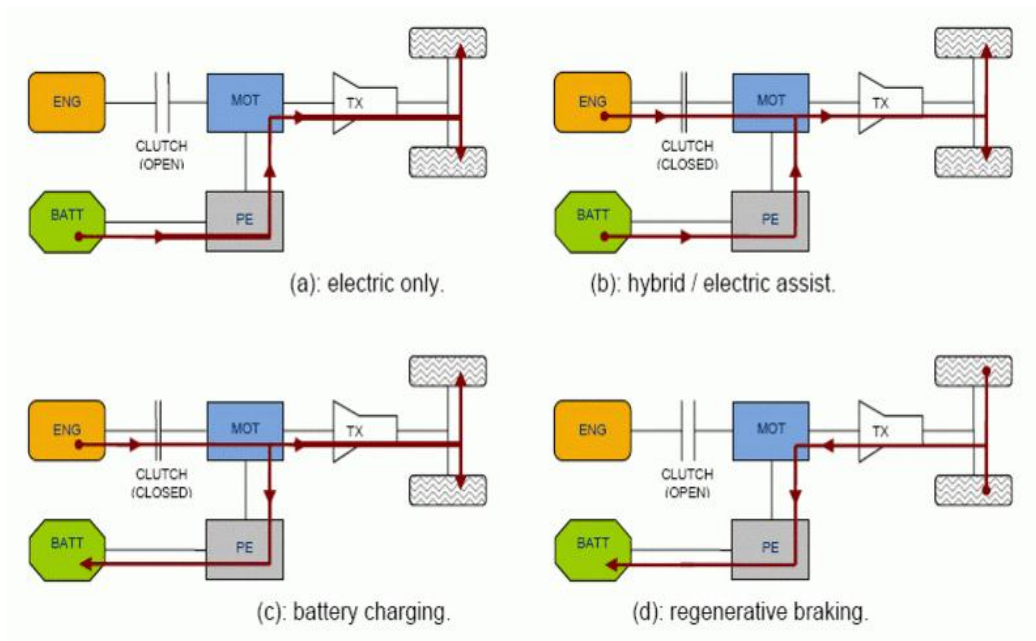
از این رو، قرن 21 برای تکامل در فن آوری های مختلف با تمرکز اصلی در بخش خودرو خواهد بود.

فن آوری که چهره بخش خودرو را تغییر خواهد داد می تواند "خودرو هیبریدی الکتریکی"، "خودرو هیبریدی خورشیدی"، "سوخت سلولی هیدروژنی"، و غیره باشد. از میان همه ی اینها وسیله نقلیه الکتریکی هیبریدی به عنوان صنعتی ترین فن آوری بالغ در نظر گرفته شده است .

در شکل زیر نحوه تولید و فرستادن نیرو به چرخ ها ترسیم شده است.



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



منبع تصویر: [www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml](http://www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml)

اتومبیل های در حال اجرا و اتومبیل هایی که با بنزین / دیزل / CNG حرکت میکنند بهره وری بیشتری دارند در حالی که خودرو خورشیدی هیبریدی بهره وری پایین تری از خودروهایی که با بنزین / دیزل / CNG حرکت میکنند دارند بنابراین، این فن آوری برای رانندگانی که می خواهند فاصله ی کمتری را بپیمایند قابل استفاده است. برای غلبه بر این محدودیت، " وسیله نقلیه الکتریکی هیبریدی قابل اتصال به برق " به وجود آمد.

سری "تویوتا پریوس " یک نمونه از تکنولوژی خودروی هیبریدی الکتریکی است، استروبل نمونه ای از خودرو خورشیدی ترکیبی و "شورلت ولت" یک نمونه از وسیله نقلیه الکتریکی هیبریدی قابل اتصال به برق است.

ترمز احیا کننده یک مکانیزم باز یابی انرژی است که یک وسیله نقلیه را با تبدیل انرژی جنبشی خود، به شکل دیگری، به طور معمول به انرژی الکتریکی، که می تواند بلافاصله مورد استفاده و یا ذخیره شود تا در باتری های ولتاژ بالا مورد استفاده قرار گیرد. موتور الکتریکی در جهت معکوس در هنگام ترمز یا سرازیری، به عنوان ژنراتور عمل می کند. روتور و چرخش موتور کشش الکتریکی توأم با چرخ است، آنها گشتاور (نیروی پیچشی) مخالف را در حال حاضر درسیم پیچ موتور ذخیره میکنند. چرخ ها انرژی جنبشی از طریق پیشرانه به ژنراتور انتقال می دهند. در همان زمان، مقاومت ژنراتور که از نیروی برق تولید شده وسیله نقلیه را کند میکند.



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

هنگامی که گشتاور به تنهایی ترمز بیشتری از ژنراتور ذخیره می کند، ترمز اضافی توسط ترمز اصطکاک کامل خواهد شد.

انواع خودروی هیبریدی

خودرو الکتریکی هیبریدی (HEV)

خودروی هیبریدی الکتریکی یک نوع وسیله نقلیه هیبریدی است که ترکیبی از یک سیستم نیروی محرکه موتور احتراق داخلی معمولی با یک سیستم نیروی محرکه الکتریکی است. و یا از نظر فنی، خودروی هیبریدی الکتریکی یک نوع از فن آوری است که هم سو با وسایل نقلیه مکانیکی و وسیله نقلیه الکتریکی است. یک وسیله نقلیه مکانیکی شامل مخزن سوخت (شامل سوخت های معمولی مانند بنزین / دیزل / CNG)، احتراق موتور، جعبه دنده و انتقال به چرخ ها می باشد. یک وسیله نقلیه الکتریکی شامل باتری، یک موتور الکتریکی و قدرت الکترونیک برای کنترل می باشد.

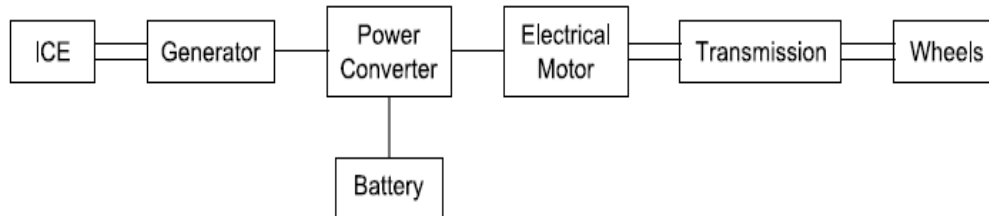
استفاده از فراخازنها دارای پتانسیل بالا در خودروهای هیبریدی الکتریکی هستند. آنها مزیت قدرت بیشتر در مقایسه با باتری ها (لیتیوم یون و متال نیکل هیدروکسید) را دارند. به عنوان مثال در طول ترمز احیا کننده که به عنوان یک رویداد با قدرت بالا در نظر گرفته شده است.

طبقه بندی وسیله نقلیه الکتریکی هیبریدی

A. سری هیبرید: همانطور که در شکل 4 نشان داده شده است. قدرت کشش که توسط موتور الکتریکی، در حالی که موتور احتراق داخلی، از طریق یک ژنراتور قدرت الکتریکی را به موتور الکتریکی انتقال می دهد، آزاد می شود. قدرت مازاد سپس در بسته باتری ذخیره می شود. موتور احتراق داخلی از چرخ های رانش جدا می باشد و می تواند عمدتاً در منطقه بهره وری حداکثری عمل نماید. کاستی های عمده ای از پیکربندی سری وسایل نقلیه هیبریدی قدرت بالا، نصب شده در هر یک از مؤلفه ها در یک ژنراتور است. در واقع انرژی موتور احتراق داخلی دو بار قبل از حرکت چرخ ها تبدیل شده است بنابراین این سیستم گران تر از یک نمونه موازی و برابر است.

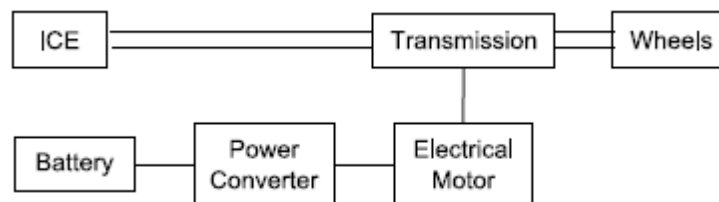


اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



منبع تصویر: ۲۰۱۴ > [www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml](http://www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml)

B. هیبرید موازی: همانطور که در شکل 5 نشان داده شده است. یک اتصال مکانیکی مستقیم بین واحد قدرت هیبریدی و چرخ ها وجود دارد. علاوه بر این، این طرح دارای یک موتور کشش الکتریکی است که چرخ ها را هدایت میکند و به حرکت در می آورد و می تواند سهم انرژی ترمز را به منظور شارژ کردن باتری (ترمز احیا کننده) بهبود بخشد و یا به موتور احتراق داخلی در شرایط شتاب کمک کند. در واقع، موتور احتراق داخلی و موتور الکتریکی توسط یک دستگاه مکانیکی همراه است. سپس دستگاه الکتریکی می تواند با قابلیت کاهش یافته، به عنوان مثال کاهش در هزینه و حجم طراحی شود. تنظیمات مختلف وابسته به ساختار ترکیبی مکانیکی بین موتور احتراق داخلی و موتور الکتریکی وجود دارد. می تواند یک گشتاور گرانشی با یک بدنه و ستون و یا پیکربندی دو ستونه، با سرعت گرانشی با واحد دنده ای سیاره ای، ادغام هر دو جفت قبلی وجود داشته باشد.

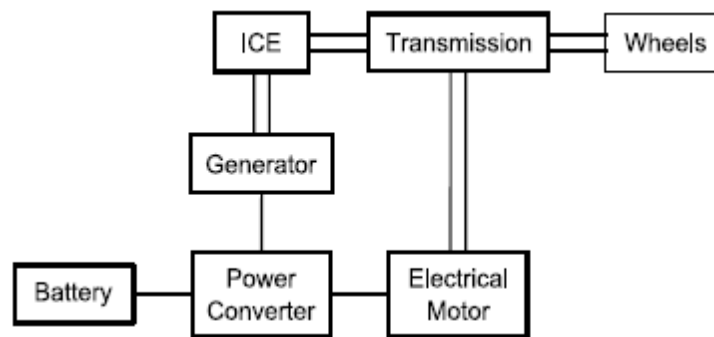


منبع تصویر: ۲۰۱۴ > [www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml](http://www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml)



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

C. سری-موازی ترکیبی: همانطور که در شکل 6 نشان داده شده است. طرح سری و طرح موازی با هم به منظور دارا شدن هر دو مزایا با هم ادغام شدند. به ویژه ICE به لطف یک ژنراتور قادر به تامین موتور الکتریکی یا شارژ باتری است.



منبع تصویر: [www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml](http://www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml)

D. ترکیبی پیچیده: دو پیوند مکانیکی جداگانه که از یک سیستم انتقال نور و پایه قابل انعطاف به دست می آیند وجود دارد. به عنوان مثال، چرخ های جلو توسط نیروی محرکه هیبریدی تامین می شوند، در حالی که چرخ های عقب یک سیستم الکتریکی خالص دارند. یک شبکه Wi-deflexibility در مدیریت جریان و شارژ قدرت وجود دارد.

علاوه بر این، به طور کلی خودروی هیبریدی الکتریکی می تواند بسته به ارتباط با جدول قدرت طبقه بندی شود:

1: طبقه بندی ترکیبی خودرو برقی مبتنی بر قدرت

2: جریان انرژی در یک وسیله نقلیه مکانیکی

3: جریان انرژی در وسیله نقلیه برقی



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

4: سری ساختار هیبریدی

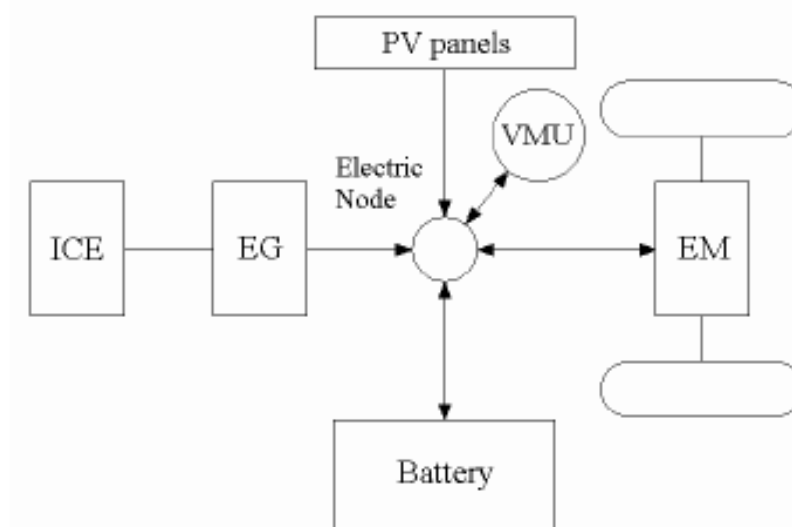
5: ساختار هیبریدی موازی

6: سری ساختار موازی هیبریدی

خودرو خورشیدی ترکیبی (HSV)

این فن آوری، ادغام خودرو و قطعات فتوولتائیک (نیروزای نوری) است. به طور معمول، قطعات فتوولتائیک (نیروزای نوری) بر روی سقف های وسایل نقلیه نصب شده است. این نیز به چهار نوع دسته بندی می گردد: سری ترکیبی (هیبریدی)، هیبرید موازی، سری ترکیبی - موازی و ترکیبی (هیبریدی) پیچیده. که از آن، فن آوری سری هیبریدی بسیار موثر است و تحقیقات بیشتری در این نوع همانطور که در شکل ۷ میبینید در حال انجام است.

شکل ۷: نمودار اساسی سری خودرو هیبریدی خورشیدی



منبع تصویر: ۲۰۱۴ <a href="http://www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml">





اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

## وسيله نقلیه الکتریکی هیبریدی (PHEV)

یک وسیله نقلیه الکتریکی هیبریدی قابل اتصال به برق شبیه به خودروهای هیبریدی الکتریکی (HEVs) که در بازار امروزه وجود دارد، است. اما دارای یک باتری بزرگتر است که هر دو توسط موتور بنزینی خودرو و از اتصال به یک پریز برق استاندارد ۱۱۰ ولت / ۷۲۳۰ برای شارژ چند ساعت در هر روز شارژ می شود.

طبقه بندی وسیله نقلیه الکتریکی هیبریدی قابل اتصال به برق

سری هیبریدی پلاگین (قابل اتصال به برق): به عنوان محدوده وسایل نقلیه الکتریکی (EREVs) نیز نامیده می شود. تنها، موتور الکتریکی چرخ ها را می چرخاند؛ موتور بنزینی فقط برای تولید برق مورد استفاده قرار میگیرد. سری پلاگین فقط میتواند صرفاً در نیروی برق جریان یابد تا زمانی که باتری نیاز به شارژ مجدد داشته باشد. موتور بنزینی سپس نیروی برق را به قدرت موتور الکتریکی می افزاید. برای سفرهای کوتاه، این وسایل نقلیه ممکن است اصلاً بنزین مصرف نکنند.

وسایل موازی یا مشترک پلاگین (با قابلیت اتصال به برق) هیبریدی: هر دو موتور و موتور الکتریکی به صورت مکانیکی به چرخ ها متصل هستند و هر دو وسیله نقلیه را در شرایط رانندگی حرکت می دهد. عمل الکتریکی، تنها، معمولاً فقط در سرعت های پایین رخ می دهد.

دلیل وجود دو موتور در نقاط قوت و ضعف آن هاست. به طور خاص، موتورهای الکتریکی هیچ انرژی بیهوده ای را استفاده نمی کنند. آنها خاموش می شوند و در سرعت های پایین کمتر از موتور های بنزینی انرژی استفاده می کنند. موتورهای بنزینی در سرعت های بالا عملکرد بهتری دارند و می توانند قدرت بیشتری برای و با تناسب وزن موتور انتقال دهند. این بدان معناست که در ساعات شلوغی رانندگی که توقف و حرکت وجود دارد، کار موتور الکتریکی بزرگ قلمداد شده و فایده آن این است که، هیچگونه دودی از آگزوز آن تولید نمی شود که نتیجتاً باعث کاهش سطح دود خروجی می گردد.

یکی دیگر از مزیت های موتور بنزینی این است که باعث شارژ باتری در حالی که خودرو در حال حرکت است میشود. بسیاری از صاحبان ماشین های الکتریکی محدوده سیم خروجی را استاندارد کردند. صاحبان



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

خودروهای دوگانه می توانند این دلخوری را فراموش کرده زیرا موتور های بنزینی به طور خودکار وقتی که باطری ضعیف می شود روشن می شوند و نیاز دارد که باطری شارژ شود و یک خودروی هیبریدی هرگز نیاز به به یک متصل جهت شارژ باتری ندارند. البته، اگر شما پر کردن باک را فراموش کنید، با این حال اگر بنزین داشته باشید می توانید نیم مایل حرکت نمایید در حالی در خودرو الکتریکی به یک کامیون یدک کش نیازمندید. هوندا insight، هم این فناوری جدید را دارد که یک ماشین هیبریدی پیچیده و گران قیمت است.

سوخت اقتصاد هیبریدی بهتر از هر ماشین دیگری است اما : رانندگی آهسته ، شتاب پایین ، و غیره در خودروهای هیبریدی است. علاوه بر آن دارای مزیت های کاهش آلودگی و خودرو سبز نیز هستند. حتی کوچکترین تغییر در مصرف سوخت باعث تفاوت بزرگی در طول عمر خودرو میشود. همچنین، در شهرهای بزرگ که در آن آلودگی شدیدی دارد، باعث کاهش انتشار دود در رانندگی و ترافیک و شهرهایی که سرعت پایین در آنها اجتناب ناپذیر است میشود.

استفاده از انرژی بازیافتی ترمزها:

### Axle-split-hybrid

انرژی که متناسب با حرکت خودرو است انرژی جنبشی نام دارد. هرچه خودرو سریع تر حرکت کند، خودرو دارای انرژی جنبشی بیشتری است. در خودروهای معمولی شما از اصطکاک موجود در ترمزها استفاده می کنید تا خودرو را متوقف کنید. در حقیقت قسمتی از انرژی جنبشی در ترمزها به گرما تبدیل می شود و در نهایت انرژی جنبشی آن کاسته می شود و خودرو متوقف می شود.

در ترمزهای بازیافتی در حقیقت از موتور الکتریکی برای ترمز کردن به جای نیروی اصطکاک استفاده می شود. برای رسیدن به این امر می بایست موتور الکتریکی در نقش ژنراتور عمل کند، انرژی جنبشی خودرو را بازیابی کند و پس از تبدیل انرژی جنبشی (مکانیکی چرخها) به الکتریکی آنها را در باتری ذخیره کند. این انرژی ذخیره شده در باتری در ادامه به خودرو کمک می کند تا بتواند انرژی جنبشی تولید نماید.

برای صرفه جویی واقعی در مصرف سوخت در خودرو، باید از موتور الکتریکی به اندازه کافی بزرگ استفاده کنیم تا در ولتاژ بالا کار کند و بتواند از انرژی ترمزی با بازده مناسب بهره برد. همچنین خودرو به یک پک باتری با ظرفیت کافی نیازمند است تا انرژی لازم را تا مواقع ضرورت ذخیره نماید.



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

با توجه به تکنولوژی هیبرید و پیشرفت هایی که در سال های اخیر این تکنولوژی داشته اکنون دغدغه ی تمامی کمپانی ها از نظر اینجانب میزان درصد بهره وری از انرژی و بازده بیشتر می باشد.

اینجانب در این مقاله حول محور ذخیره سازی انرژی در هنگام فشار دادن پدال های گاز و ترمز و استفاده از آن برای بازدهی بیشتر است.

طبق محاسبات این جانب به طور معمول هر راننده در یک ساعت با توجه به رانندگی در شهر حدود ۷۰۰ تا ۱۴۰۰ بار از پدال های گاز و ترمز استفاده میکند. در مطالعات اینجانب رانندگی در اتوبان ها و بین شهر ها در نظر گرفته نشده است زیرا هم مقدار این عدد بسیار پایین می باشد و هم اینکه تاکید تکنولوژی هیبرید کاهش آلودگی در شهر ها می باشد و نیز این تکنولوژی بیشتر در سرعت های پایین تر از ۴۰ کیلومتر در ساعت نقش خودش را ایفا می کند.

حال با توجه به این شرایط و توضیحات به ادامه بحث می پردازیم.

طبق محاسبات اینجانب هر بار که راننده پدال گاز یا ترمز را فشار می دهد بسته به شرایط از ۵ تا ۱۷ نیوتن فشار بر روی پدال ها وارد می کند. طبق این محاسبات در هر ساعت به مقدار ۳۵۰۰ تا ۲۳۸۰۰ نیوتن نیرو بر پدال ها وارد می شود. حال این نیرو توسط ژنراتور های تعبیه شده در زیر هر پدال تبدیل به انرژی الکتریکی شده و در فرا خازن ها ذخیره می شوند.

دستیار توان و کوچک سازی موتور:

یکی از تعاریف پایه ای خودروهای هیبریدی این است که بتوانند از دو منبع انرژی برای رساندن توان به چرخها استفاده نمود.

خودرو تنها در زمانی می تواند از موتور الکتریکی به طور مؤثر استفاده کند که دارای ظرفیت بالا باشد، تا موتور الکتریکی در مواقع ضروری به شتابگیری خودرو کمک کند.

در حالت دستیار توان در واقع استفاده از موتور احتراق داخلی به حداقل می رسد و یا موتور احتراق داخلی با بازدهی بالا کار می کند. در این مواقع تأمین انرژی خودرو همانند خودروهای معمولی با موتور بزرگ تر است.



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

فرآیند کوچک‌سازی موتور به صورت فیزیکی صورت می‌گیرد یعنی تعداد سیلندرها یا حجم موتور به منظور دستیابی به سیکل پربازده کاهش می‌یابد.

به طور مثال توپوتا و فورد در اکثر خودروهای هیبریدی خود موتور را کوچک‌تر کرده‌اند در حالی که از چرخه آتکینسون جهت بهبود بازدهی موتور احتراق داخلی بهره برده‌اند. نحوه کار این چرخه بدین صورت است که مرحله مکش و تراکم در موتورهای چهار زمانه کوتاه تر از مرحله احتراق و تخلیه طراحی شده است.

این عمل به تنهایی موجب کم کردن توان خروجی موتور می‌شود ولی در عوض مصرف سوخت بهینه می‌شود.

سیستم انتقال قدرت:

سیستم انتقال قدرت خودروهای هیبریدی متشکل از اجزاء فراوانی است که وظیفه انتقال توان تولید شده را بر سر چرخ‌ها دارند. در خودروهای هیبریدی سه نوع سیستم انتقال قدرت به چشم می‌خورد: سیستم انتقال قدرت سری، سیستم انتقال قدرت موازی، سیستم انتقال قدرت سری/موازی.

سیستم انتقال قدرت سری:

این نوع دارای ساده‌ترین ساختمان است. در هیبریدهای سری، موتور الکتریکی به تنهایی مسئول تولید نیروی کشش خودرو است. موتور الکتریکی منبع الکتریسیته خود را از باتری‌ها که به وسیله موتور احتراق داخلی شارژ می‌شود به دست می‌آورد و هم به طور مستقیم از ژنراتور که خود به وسیله موتور احتراق داخلی رانده می‌شود. در حقیقت سیستم کنترلی مشخص می‌کند که چه میزان توان باید از سوی باتری گرفته شود یا موتور/ژنراتور. موتور/ژنراتور و ترمزهای بازیاب وظیفه شارژ باتری را به عهده دارند. در هیبرید سری معمولاً از موتور احتراق داخلی کوچک استفاده می‌کنند (چون در واقع بار اصلی جاده بر روی موتور الکتریکی است) ولی در عوض از



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

باتری‌هایی با ظرفیت بالاتر نسبت به هیبرید موازی بهره می‌برند. موتور الکتریکی و باتری بزرگ به همراه استفاده از ژنراتور به قیمت هیبریدهای سری نسبت به هیبریدهای موازی افزوده است.

از طرفی موتورهای احتراق داخلی معمول به خاطر افزایش یا کاهش سرعت و بارهای متفاوتی که از سوی جاده بر روی موتورها اعمال می‌شود اغلب دارای بازده مناسبی نیستند. در هیبریدهای سری موتور احتراق داخلی در بهترین شرایط کارای کار می‌کند چون چرخ‌ها به موتور احتراق داخلی به طور مستقیم متصل نیستند. این بدان معناست که موتور احتراق داخلی در هیبرید سری در بازه تغییراتی زیاد توان کار نمی‌کند و در بارگذاری‌های مختلف که روی خودرو اعمال می‌شود موتور احتراق داخلی توان ثابت و پایداری تولید می‌کند و در این شرایط موتور در بهینه‌ترین حالت خود کار می‌کند. در هیبرید سری نیاز به سیستم انتقال قدرت چند سرعته و کلاچ نیست. سیستم انتقال قدرت هیبرید سری بهترین عملکرد در خودروهای شهری دارد. این سیستم می‌تواند برای اتوبوس‌ها و خودروهای شهری مصرف بیشتری داشته باشد. در حالت کلی برای مصارفی که خودرو نیاز به ایستادن و حرکت در سیکل‌های بسیار زیاد است سیستم هیبرید سری مناسب است.

سیستم انتقال قدرت موازی:

در سیستم انتقال قدرت موازی هم موتور الکتریکی و هم موتور احتراق داخلی در به حرکت آوردن خودرو نقش دارند. در حقیقت سیستم کنترلی دقیق موجود در این نوع سیستم‌های هیبرید، تصمیم‌گیری لازم را برای کار کردن این دو منبع توان انجام می‌دهد. شرکت هوندا سیستم یکپارچه موتور الکتریکی دستیار را IMA نامیده است. در سیستم‌های هیبرید موازی می‌توان از پک‌های باتری کوچک‌تری استفاده کرد. در زمانی که انتظار زیادی از شتاب نداشته باشیم هیبرید موازی موتور الکتریکی را به عنوان ژنراتور استفاده می‌کند تا باتری‌ها شارژ شود.

به خاطر اینکه موتور به طور مستقیم به چرخ‌ها متصل است، اتلاف انرژی در اثر تبدیل انرژی مکانیکی به الکتریکی و بالعکس بسیار ناچیز است که موجب می‌شود هیبرید موازی در عملکرد اتوبانی موفق‌تر باشد. به علت اتصال مستقیم موتور احتراق داخلی به چرخ‌ها می‌توان بیان کرد که سرعت نهایی خودرو افزایش چشم‌گیری خواهد یافت و این نوع هیبریدها برای مصارف شهری نسبت به هیبرید سری بسیار ناکارآمد پیش‌بینی می‌شوند.

سیستم انتقال قدرت سری/موازی:



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

این نوع سیستم انتقال قدرت تلفیقی از مزایای هیبرید موازی و هیبرید سری را دارا می‌باشد. با ترکیب دو طراحی، چرخ‌ها به طور مستقیم به موتور احتراق داخلی متصل شوند همچنین موتور احتراق داخلی می‌تواند به طور غیرمستقیم به چرخ‌ها متصل شود تا موتور الکتریکی به تنهایی بتواند خودرو را حرکت دهد. تویوتا پریوس و فورد اسکایپ از این سیستم انتقال قدرت بهره می‌برند. نتیجه ای که از این سیستم انتقال قدرت دوگانه می‌توان گرفت که موتور احتراق داخلی در این سیستم در بازه نزدیک به بهینه کار می‌کند که برای ما بسیار ارزشمند است. در سرعت‌های پایین این سیستم در حالت سری کار می‌کند در حالی که با افزایش سرعت (چون سیستم سری کم بازده تر است) موتور احتراق داخلی بر اوضاع مسلط می‌شود و اتلاف انرژی حداقل می‌شود (در حقیقت سیستم به حالت موازی می‌رود). این سیستم نسبت به سیستم موازی دارای هزینه بیشتری است چون از یک باتری بزرگ‌تر، ژنراتور و سیستم‌های کنترلی بیشتر ساخته می‌شود

استفاده از نیروی باد:

با توجه به اینکه هر خودرو در حال حرکت از ابتدای حرکت تا انتها در معرض باد قرار می‌گیرد پس لازم است این منبع عظیم انرژی بیهوده از بین نرود. امروزه تمامی کمپانی‌های بزرگ خودرو سازی در جهان سعی در این دارند که با محاسبات و طراحی دقیق آیرودینامیک ماشین را بهبود بخشیده تا به میزان مناسبی از مصرف سوخت جلوگیری شود.

حال با توجه به این موضوع نباید از نقش باد چشم پوشی کرد.

طبق ایده اینجانب می‌توان در قسمت‌هایی از خودرو که بیشتر در معرض باد قرار می‌گیرد و نیز قابلیت جایگذاری فن در آنها وجود دارد مانند سپر جلوی خودرو فن‌هایی قرار داد که با برخورد باد به پره‌های این فن‌ها و چرخش این پره‌ها با نصب ژنراتورهایی در پشت این فن‌ها نیروی چرخشی را تبدیل به انرژی الکتریکی کرده و در فراخازن‌ها ذخیره کرد.

اما این مقدار انرژی الکتریکی چقدر می‌باشد.

توربین‌های بادی کوچک دارای پره‌هایی به قطر ۱۰۵ تا ۳۰۵ متر هستند و می‌توانند انرژی برق را با توان ۱ تا ۴۰ کیلووات تولید کنند.



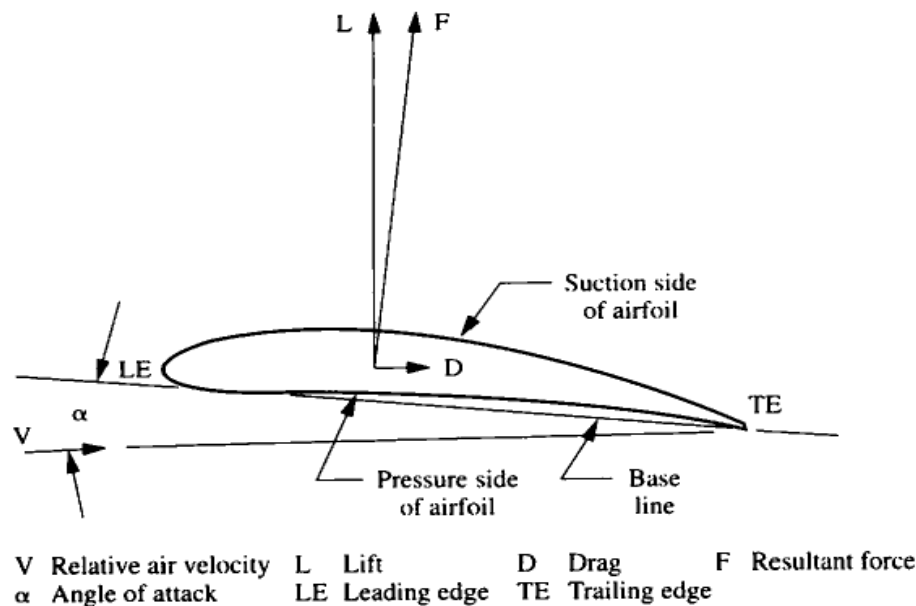
اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

برخی از این نوع توربین‌ها بسیار سبک طراحی شده‌اند به طوری که وزن آنها تنها ۱۶ کیلوگرم است که این امکان را به آنها می‌دهد تا با کمترین باد نیز شروع به گردش کنند.

در این بحث موارد بسیار زیادی در میزان تولید انرژی الکتریکی دخیل هستند.

از جمله این موارد مهمترین بحث مربوط به نحوه طراحی پره‌ها می‌باشد به طوری که به عنوان مثال در برخی شرایط میزان نزدیکی پره‌ها به یکدیگر باعث می‌شود که راندمان تا ۱۵٪ افزایش یابد.

نحوه‌ی طراحی پره‌ها نیز بحث بسیار مهم و جدی می‌باشد معمولاً پره‌های فن‌ها به صورت محور افقی طراحی می‌شوند زیرا بازده بیشتری دارند در شکل زیر طراحی یک پره و نیروهای وارد شده بر آن ترسیم شده است.



منبع تصویر: ۲۰۱۴ > [www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml](http://www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml)

حال با توجه به این شرایط و با توجه به این دو روش ما می‌توانیم مقدار زیادی انرژی الکتریکی ذخیره کنیم. اکنون پرسش دیگر این است که از این نیرو چگونه بیشترین بازده را بگیریم.



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

اکنون در بحث نحوه استفاده از نیروی تولید شده کمپانی های مطرح دنیا به سطح بالایی از فناوری رسیده اند. به عنوان مثال اکنون کمپانی هایی مانند تویوتا از قابلیت Idle-off استفاده می کنند.

این قابلیت مانند یک سویچ هنگامی که در یخچال بسته می شود، چراغ داخل یخچال را خاموش می کند، به خودرو این امکان را می دهد تا در زمانی که خودرو متوقف شده موتور احتراق داخلی را خاموش کند تا سوخت خودرو ذخیره شود. در سیستم هایی که به خوبی طراحی شده باشند، موتور احتراق داخلی دوباره در زمان بسیار کمی وارد مدار می شود (روشن می شود)، طوری که این زمان روشن شدن موتور کمتر از حالتی است که پای شما از روی پدال ترمز به سمت گاز حرکت می کند.

جمع بندی:

خودروهای هیبریدی بدون استفاده از انرژی در حالت ایستا موتور بنزینی را خاموش کرده و استفاده ی کمتری از موتورهای بنزینی در سرعت های پایین دارند. مزیت های دیگر آن ها کاهش تولید دود در سرعت های پایین است. در سرعت پایین، ماشین بر روی موتور الکتریکی حرکت می کند و در سرعت ثابت، در موتور IC اجرا می شوند که باعث می شود آنها مسافت بیشتر را بپیمایند.

آلودگی صوتی و انتشار CO2 بطور قابل توجهی کاهش می یابد. اما، خودروهای هیبریدگران تر از اتومبیل های معمولی، و در ساخت و ساز پیچیده تر هستند.

به هر حال دنیای خودرو با سرعت بسیار بالا در حال پیشرفت است که مهم ترین پیشرفت در این مبحث بحث خودرو های هیبرید و تکنولوژی آن است.

اگر ما بخواهیم در صنعت خودرو سازی جایگاهی در جهان داشته باشیم باید خود را با کارخانه های بزرگ خودرو سازی تطبیق دهیم.

این تکنولوژی در حال حاضر بسیار در دسترس می باشد به طوری که شرکت تویوتا در اطلاعیه ای اعلام کرد که می تواند بسیاری از اطلاعات این تکنولوژی را در اختیار شرکت های خودرو سازی قرار دهد و آمادگی همکاری را دارد.





اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

از آنجا که تکنولوژی هیبرید یک تکنولوژی نوپا در جهان است ما می توانیم با سرمایه گذاری و برنامه ریزی دقیق در آینده ای نه چندان دور شاهد ساخت بومی این خودرو ها در کشور باشیم.

ما می توانیم با بومی سازی این تکنولوژی آن را بر روی خودرو های داخلی پیاده سازی کنیم با این روش قیمت تمام شده ی این ماشین ها بسیار پایین آمده و شرکت های خودرو ساز داخلی می توانند با دادن تسهیلات مناسب فروش این خودرو ها را بسیار افزایش دهند این امر فقط و فقط نیاز به توجه مسئولین و احساس مسئولیت آنها به این مبحث می باشد که نتیجه آن کاهش چشمگیر آلودگی به خصوص در کلان شهر تهران خواهد شد.

در پایان تشکر ویژه دارم از استاد ارجمندم دکتر فرید قدمی که مرا در تهیه این مقاله راهنمایی نمودند.

منابع :

#### REFERENCES.

- [1] M. I. Marei, S. J. Samborsky, S. B. Lambert, M. M. A Salama. On the Characterization of Ultracapacitor Banks Used for HEVs, Proceedings of the IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference, VPPC '06, Windsor, UK, 2006, pp. 1-6.
- [2] M. Ehsani, Y. Gao, S. Gay, A. Emadi. Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehilces, CRC Press: USA, 2005.



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

[3] M. Barcaro, N. Bianchi, F. Magnussen. PM Motors for Hybrid Electric Vehicles. The Open Fuels & Energy Science Journal, Vol. 2, pp. 135-141, June 2009.

[4] C.C. Chan. In Global Sustainable Mobility and EV/HEV/FCEV Development in China & Japan, Keynote Presentation of the IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference, VPPC'06, Windsor, UK, 2006.

[5] T. Yaegashi. In Challenge of Achieving Sustainable Mobility through Hybridization, Research and Development of Hybrid Vehicles in Japan and Sweden Seminarim, Göteborg, Sweden, 2006.

[6] Zs. Preitl, P. Bauer, J. Bokor. Fuel Consumption optimization for Hybrid Solar Vehicle, Page: 11-18. International Workshop on Hybrid and Solar Vehicles. University of Salerno, Italy. November 5-6, 2006.  
<[www.dimec.unisa.it/WHSV](http://www.dimec.unisa.it/WHSV)>, 4th February 2013.

[7] "What is Plug-In Hybrid?"  
<[www.transportation.anl.gov/phev](http://www.transportation.anl.gov/phev)>. 22nd December 2014.

[8] "Different Kinds of Plug-in Hybrids"  
<[www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml](http://www.fueleconomy.gov/feg/phevtech.shtml)> 22nd December 2014.

[9] Astrolab - Venturi Automobiles,  
<[en.venturi.fr/vehicules/venturirange/astrolab/overview](http://en.venturi.fr/vehicules/venturirange/astrolab/overview)>, 22nd December 2014.



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵

[10] Hybrid Electric Vehicles: An Overview of current technology and its application in developing and transitional countries. Printed, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, September 2009.

[11] "Hybrid Cars -- Pros and Cons", <[www.phys.org/news10031.html](http://www.phys.org/news10031.html)>, 22nd December 2014.

[12] "Regenerative braking systems", <[http://www.boschmobilitysolutions.com/media/ubk\\_europe/db\\_application/downloads/pdf/safety\\_1/en\\_4/CC\\_Regenerative\\_Braking\\_Systems.pdf](http://www.boschmobilitysolutions.com/media/ubk_europe/db_application/downloads/pdf/safety_1/en_4/CC_Regenerative_Braking_Systems.pdf)>. 22nd December 2014

[22] <<http://www.ultimatecarpage.com/spec/2907/Venturi-Eclectic-Concept.html>>, 23rd December 2014.

[23] "Venturi Eclectic Production Model", <<http://www.futurecars.com/futurecarscom/futurecars/future-car-of-the-week/venturi-eclectic-productionmodel-not-so-much>>, 23rd December 2014.

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

توجه: بررسی مقاله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین  
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

PROPOSAL  
پروپوزال

توجه: پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین  
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

ISI  
Scopus

توجه: آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو