

خودروهای هیبریدی

تهیه کننده :

پیمان زمانی

دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک (طراحی کاربردی)

استاد راهنما :

دکتر مهدی کریمی

مقدمه

امروزه با توجه به آلودگی های تولید شده به وسیله خودروها و محدودیت های سوخت فسیلی، کارخانه های خودروسازی به فکر ساخت موتورهای باتکنولوژی سوخت دوگانه (پیل سوختی (Fuel Cell) و سوخت بیولوژیک (Bi-fuel)) افتادند که از جمله آنها می توان به خودروهای هیبریدی (Hybrid Vehicle) اشاره کرد. به طور مثال خودروهای دو گانه سوز HCCI باموتورهای بنزینی پاشش مستقیم (GDI) دارای بازدهی بالا، آلایندهی کم، مسافت قابل پیمایش بالا، ایمنی مطلوب و قیمت قابل رقابت با خودروهای متداول از جمله ویژگیهای حائز اهمیت برای خودروهای هیبریدی است. اکنون بسیاری از خودروسازان بزرگ مبادرت به تولید این خودروها در سطحی گسترده نموده اند. در قسمت های بعدی به شمای کلی از نحوه عملکرد، حالت های کارکردی، مزایا، معایب و تقسیم بندی سیستم های مختلف خودروی هیبریدی خواهیم پرداخت. این مطالب در سه بخش مورد بررسی قرار خواهد گرفت که بخش اول آن در ادامه ارائه خواهد شد.

۱. تاریخچه خودروهای هیبریدی

در ۲۳ نوامبر ۱۹۰۵ یک مهندس آمریکایی به نام H.Piper یک ماشین هیبریدی به نام Piper ساخت که قادر بود در طی ۱۰ ثانیه تا ۲۵ مایل برمجذورثانیه شتاب بگیرد. موتور این خودرو ترکیبی از موتور بنزینی و موتور الکتریکی بود که امروزه به عنوان موتور هیبریدی شناخته می شود

او یک سال و نیم بعد، اختراع خود را ثبت نمود؛ اما پیشرفت سریع موتورهای احتراق داخلی با قدرت و گشتاور بالا در آن دوره، و قابلیت استارت بدون هندل آنها و از همه مهمتر پایین بودن قیمت سوخته های فسیلی و مطرح نبودن آلودگی محیط زیست، سبب

عدم توجه به این نوع خودروها شد . در پی بحرانهای نفتی سالهای ۱۹۷۰ دوباره این خودروها مورد توجه قرار گرفتند ولی تا سال ۱۹۹۰ که کار اصولی با (PNGV (Partnership for a New Generation Vehicle در آمریکا آغاز گردید، این خودروها به طور جدی پیگیری نشدند .

امروزه خودروهای هیبریدی مورد توجه کمپانیهای بزرگ جهان قرار گرفته اند که از آن جمله می توان به شرکتهایی مانند : تویوتا، هوندا، میتسوبیشی، فورد، فیات، جنرال موتورز، دایملر کرایسلر، نیسان ، پژو و ... اشاره نمود . توفیق این محصولات به حدی چشمگیر بوده که از دسامبر سال ۱۹۹۷ تا ابتدای سال ۲۰۰۰ بیش از چهل هزار محصول پریوس کمپانی تویوتا به فروش رسیده است .

۲. ویژگیها

خودروهای هیبریدی به خودروهایی گفته می شود که دارای دو پیشرانه جداگانه هستند . در خودروهای هیبریدی برقی، یکی از این موتورها برق و معمولاً نوع دیگر درون سوز است که سوخت آن می تواند بنزین، گازوئیل، الکل و ... باشد . اصولاً خودروهای هیبریدی به دو گروه موازی و سری تقسیم بندی می شوند . در نوع سری، دو موتور یا دو پیشرانه به طور مستقیم به یکدیگر متصل بوده ولی در نوع موازی هر یک از دو موتور می توانند به طور جداگانه برای حرکت دادن و پیش راندن خودرو مورد استفاده قرار گیرند . اما چرا از دو موتور برای به حرکت درآوردن این خودروها استفاده شده است؟

یکی از معایب موتورهای بنزینی یا گازوئیلی امروزی این است که در دورهای پایین که بازده و راندمان آنها بیشتر است، توان کمتری تولید می کنند . اما برخلاف موتورهای درون سوز، موتورهای برقی در دورهای کم، گشتاور زیادی را با راندمان بالا تولید می کنند بنابراین با در کنار یکدیگر قرار دادن این دو موتور، می توان ضمن دستیابی به توان کافی برای حرکت و شتاب گیری، مصرف سوخت را نیز کاهش داد .

یکی از ویژگی های مهم و جالب خودروهای هیبرید برقی در این است که باتری های آن ، درموقعی که موتور درون سوز بیش از میزان مورد نیاز برای به حرکت درآوردن خودرو، نیرو تولید می کند، با به کارگیری مستقیم قدرت موتور، هنگام ترمزگیری و یا حرکت در سراسیمه (بسته به نوع سری یا موازی بودن موتورها) ، شارژ شده و برق مورد نیاز خود را تامین می کنند . این یکی از مهمترین ویژگی های خودروهای هیبریدی می باشد . آنچه که در تمام خودروهای هیبرید برقی جلوه می کند، مدیریت و موازنه الکترونیکی و هوشمند ارتباط دو موتور با یکدیگر است .

خودروهای هیبریدی، نوع تعمیم یافته خودروهای برقی خالص می باشند که معایب خودروهای برقی خالص تا حدود زیادی در آنها برطرف گردیده است و می توان گفت معایب خودروهای احتراق داخلی نیز تا حدودی در آنها برطرف شده است. به صورت اجمالی مزایای مهم این خودروها نسبت به خودروهای احتراق داخلی، کارکرد در دور و بار ثابت بوده و به اصطلاح در نقطه بهینه خود کار می کنند که این امر باعث بالا رفتن بازده موتور و کاهش آلودگی و پایین آمدن مصرف سوخت می گردد و دیگر اینکه به هنگام ترمزگیری و یا شتاب منفی، انرژی به صورت الکتریکی در باطری ها ذخیره می شود و همین امر باعث کارکرد کمتر موتور احتراقی خواهد شد و در نتیجه منجر به کاهش آلودگی و پایین آمدن مصرف سوخت می گردد. به عنوان مثال تویوتا پریوس باموتور ۴ سیلندر ۱۵۰۰ سی سی معادل ۲ لیتر مصرف سوخت در هر ۱۰۰ کیلومتر دارد که این میزان معادل ۴ بار شارژ کردن خودرو مشابه برقی خالص است! مزیت دیگر این خودروها نسبت به خودروی برقی خالص، قابلیت پیمودن مسیرهای طولانی ترمی باشد.

۳. تکنولوژی خودرو های هیبریدی

خودروهای هیبریدی از ساختارهای مختلفی برخوردارند. اما الزاما "یک خودروی هیبریدی از یک سیستم ذخیره ساز انرژی، یک واحد تولید قدرت و یک سیستم انتقال قدرت تشکیل شده است. انتخاب های اولیه برای سیستم ذخیره ساز انرژی باطریها، خازنها و فلاپویل ها هستند. اگر چه باطریها عمده ترین انتخاب در این زمینه می باشند اما تحقیق بر روی زمینه های دیگر ذخیره سازی انرژی آغاز شده است. باطری ها، بدلیل ارزان و تجاری بودن و نداشتن قسمت های متحرک اولین وسیله ذخیره انرژی و متداولترین آن است اما بزرگترین عیبشان عمر کوتاه آنها می باشد. البته تولید باطریها با تکنولوژی جدید بسیار گران می باشند و امروزه تعداد زیادی از باطریهای جدید در حال توسعه هستند.

۴. اجزاء خودروهای هیبریدی

خودروهای هیبریدی یک ترکیب بهینه از اجزای مختلف هستند. از جمله:

۴-۱ کنترل کننده ها / موتور کشنده الکتریکی

۴-۲ سیستم های ذخیره کننده انرژی الکتریکی، همچون باتری ها و فراخازن ها

۴-۳ واحد توان هیبریدی مانند موتور احتراق جرعه ای، موتورهای انژکتور مستقیم احتراق تراکمی (دیزل) توربین

های گازی و پیل های سوختی

۴-۴ سیستم های سوخت رسانی برای واحد توان هیبریدی

کنترل کننده هادرموتورهای هیبریدی

- موتورهای کارگران پر کار سیستمهای راننده خودروهای هیبریدی هستند ، یک موتور کشنده الکتریکی ، انرژی الکتریکی واحد ذخیره انرژی را به انرژی مکانیکی که چرخ های خودرو را به حرکت در می آورد تبدیل میکند.بر خلاف خودروهای معمول که برای بدست آوردن گشتاور کامل ، موتور باید سرعت بگیرد موتور الکتریکی گشتاور کامل را در سرعت های پایین نیز فراهم می کند. همین مشخصه شتاب غیر خطی عالی به خودرو می دهد . مشخصه های مهم موتور خودروی هیبریدی شامل کنترل خوب رانندگی با خطای مجاز، صدای کم و راندمان بالا می باشد. مشخصه های دیگر شامل انعطاف پذیری مربوط به نوسان ولتاژ و البته قابل قبول بودن قیمت تولید انبوه می شود.

باتری خودروی هیبریدی

- باتری ها یکی از اجزای ضروری خودروهای هیبریدی هستند . گر چه تعداد کمی از تولیدات خودروهای هیبریدی با باتریهای پیشرفته در بازار عرضه شده اند اما هیچ کدام از باتری های رایج یک ترکیب قابل قبول اقتصادی از توان ، راندمان انرژی و طول عمر را برای حجم بالای تولید خودرو ارائه نداده اند. ویژگیهای مطلوب باتریهای بالا توان بالا برای کاربردهای خودروهای هیبریدی شامل این موارد است : پذیرش شارژ بالا برای بیشینه کردن بهره بری در ترمز گرفتن ها و داشتن طول عمر طولانی . روش ها و طراحی های در حال توسعه برای هماهنگی بیشتر مجموعه به صورت الکتریکی و حرارتی ، تعیین روش های مختلف برای بهرترنمودن شارژ باتری ، تولید باتریهایی با طول عمر بالا و قابلیت بازاریابی ، چالش های تکنیکی دیگر هستند.

فراخازن های خودروهای هیبریدی

- فراخازنهای انرژی مخصوص بالاتری دارند و نوع قوی تری از خازن های الکترولیتی هستند که انرژی را به عنوان شارژ الکتریسته ساکن ذخیره می کنند. فراخازنهای سیستمهای الکتروشیمیایی هستند که انرژی را در لایه ای از مایع قطبیده شده در سطح مشترک مابین یک الکترولیت رسانای یونی و یک الکترود رسانا ذخیره می کنند . ظرفیت ذخیره انرژی با افزایش مساحت سطح مشترک افزایش می یابد. فراخازنها به عنوان اولین ابزار برای کمک به توان موتور در شتاب گیری و حرکت در سر بالایی هستند که به همان خوبی باز یافت انرژی ترمزگسترش

پیل های سوختی خودروهای هیبریدی

- پیل های سوختی به واسطه یک واکنش الکتروشیمیایی که هیدروژن را با اکسیژن در هوای محیط ترکیب می کند ، الکتریسیته تولید می کنند. هیدروژن خالص یا هر سوخت فسیلی دیگری که اصلاح شده باشد می تواند برای تولید گاز هیدروژن مورد استفاده قرار گیرد. متانول یک انتخاب معمول برای سوخت است. تنها گاز خروجی پیل سوختی بخار آب است که آن را به عنوان تمیزترین واحد توان هیبریدی ارائه می کند. راندمان بالای مجموعه ، صدای کم ، قابلیت اطمینان و راندمان تبدیل انرژی تا ۵۰٪ پیش بینی شده پیل های سوختی ، نشان می دهد که به طور نسبی مشخصه های خودروی هیبریدی در قیاس با راندمان ۲۰-۲۵ درصد موتورهای بنزینی احتراق داخلی مناسب تر هستند.

کم کردن انتشار گازها در فضا و بالابردن راندمان سیستم

- تفاوت در گازهای خروجی خودروهای الکتریکی هیبریدی بستگی به خودرو و پیکر بندی اجزا آن دارد. ولی به طور کلی خودروهای هیبریدی گازهای خروجی کمتری نسبت به خودروهای معمولی دارند چرا که در موتور این خودروها یک موتور الکتریکی به همراه یک موتور احتراق داخلی دارد و موتور الکتریکی در بسیاری از مواقع جبران کننده موتور احتراق داخلی است بنابراین مصرف سوخت و گازهای خروجی کاهش می یابد ، در ضمن این خودروها قادرند فقط با موتور الکتریکی کار کنند که باعث کاهش آلودگی می شود. هیبریدها به سادگی کار کرد موتور را کنترل می کنند و این عمل خورو را دارای راندمان بیشتر و آلودگی کمتر می کند.

مقایسه عملکردی خودروهای برقی خالص و خودروهای هایبرید

- خودروهای برقی گرچه به عنوان اولین راهکار برای کاهش میزان آلودگی معرفی گردیده اند اما به علت آنکه در سیکل های رانشی طولانی با مشکل روبرو می شوند از اینرو حضور موفقیت نداشتند و با شکست مواجه شدند. ایده تولید خودروهای هیبریدی به علت استفاده از دو منبع انرژی در تولید سیستم محرکه رانشی نه تنها مشکل آلودگی

منابع :

http://www.asame.ir/article_view.php?id=260

http://web.mit.edu/2.972/www/reports/hybrid_vehicle/hybrid_electric_vehicles.html