

بررسی سیستم های الکترونیکی خودرو (1)

طبق برخی برآوردها حدود 30 درصد از سود حاصل از صنایع خودرو از بخش الکترونیک خودرو تامین می شود و این نسبت در آینده رو به افزایش خواهد بود. این در حالی است که علی رغم اهمیت و جایگاهی که الکترونیک خودرو می تواند در توسعه صنایع خودرو و افزایش رضایتمندی مشتریان داشته باشد، به پتانسیل های عظیم دانشگاهی و صنعتی کشور در بخش الکترونیک خودرو کم توجهی شده است و این ظرفیت عظیم ملی در حال هدررفت می باشد.

در این گزارش که توسط مرکز پژوهش های صنعت الکترونیک کشور به عنوان یکی از کانون های تفکر شبکه تحلیلگران تکنولوژی ایران (ایتان) تهیه شده است، تلاش شده است تا با معرفی حدود 40 سیستم در الکترونیک خودرو که بخش قابل توجهی از آنها سیستمهای نوین هستند، به مسئولین صنایع خودروی کشور در جهت افزایش کارآمدی و همچنین قدرت رقابت پذیری بین المللی صنایع خودروی کشور کمک شود.



جهت تهیه گزارش تحلیلی و به جهت عدم آشنایی برخی مسئولین و صاحبانظران حوزه های سیاستگذاری با مباحث فنی، بعضا نیاز است تا گزارش دیگری با اندکی ورود به ابعاد تکنولوژیک موضوع تهیه شود. لذا گزارش فناورانه گزارشی با ماهیت دوگانه تحلیلی- فنی خواهد بود. این گزارش تلاش می کند تا در ابتدا از منظر کلان موضوع مورد نظر را مطرح نموده و سپس جنبه های تکنولوژیک آن را تشریح نماید. از همین رو، معمولا در ادامه گزارشهای فناورانه، گزارشهای تحلیلی ای نیز از سوی این مرکز ارائه می گردد که به گزارشهای فناورانه ارجاع داده و دیگر خود را درگیر جزئیات تخصصی حوزه مربوطه نمی نماید.

فصل 1: صنعت خودرو از منظر کلان

1-1- صنایع خودرو و الکترونیک خودرو در جهان

توسعه صنایع الکترونیک در کشورهای توسعه یافته، همواره ملازم با وجود یک بازار بزرگ صنعتی در آن کشورها بوده است. یکی از بازارهای بزرگ صنایع الکترونیک در جهان، بازار خودرو می باشد. صنعت خودرو با گردش مالی 2000 میلیارد دلار پس از صنعت نفت و بانکداری (1)، رتبه سوم اقتصادی صنایع جهان را به خود اختصاص داده است (2). این صنعت همچنین توانسته است با ایجاد 8 میلیون شغل به صورت مستقیم و در حدود 6 برابر این مقدار به صورت غیر مستقیم، در حوزه اشتغال نیز وضعیت مناسبی داشته باشد به نحوی که در حدود 5 درصد اشتغال صنعتی جهان مربوط به صنایع خودروسازی

می باشد.

طبق برخی برآوردها در حدود 30 درصد سود حاصل از صنایع خودرو از بخش الکترونیک خودرو تامین می شود و این نسبت در آینده رو به افزایش خواهد بود.

2-1- صنایع خودرو کشور

کشور ما نیز از کشورهای دارای صنایع خودروسازی می باشد. طبق آمارها در سال 2010 در حدود هفتاد و هفت میلیون و ششصد هزار خودرو در جهان تولید شده است که از این مقدار، یک میلیون و ششصد هزار خودرو (3) آن در کشور ما تولید شده است. صنعت خودرو در کشور ما توانسته است، در حدود 600 هزار شغل ایجاد کند. همچنین این صنعت توانسته است به لحاظ ارزش تولید، رتبه اول را در بخش صنعت با سهم 19.07 %، از آن خود کند.

این مساله بیانگر وجود یک بازار بزرگ در حوزه تجهیزات و قطعات خودرو در کشور بوده و سبب شده است تا دو خودروساز اصلی کشور دو مجموعه بزرگ به نامهای سایکو و سازه گستر را به منظور تامین قطعات مورد نیاز خود تاسیس نمایند.

این دو مجموعه توانسته اند، به میزان قابل توجهی سیاستهای مدنظر مجموعه های خودروسازی کشور را در بین شرکتهای سازنده قطعات پیاده کنند. موفقیت های سایکو و سازه گستر در برخی از حوزه های قطعه سازی قابل توجه بوده به نحوی که برخی از شرکتهای قطعه ساز همکار این دو مجموعه توانسته اند، کیفیت محصولات خود را به حد استانداردهای جهانی رسانیده و بعضاً صادرات به کشورهای خارج از ایران نیز داشته باشند. توان صادراتی این شرکتهای، برخی از صاحبان حوزة سیاستگذاری صنعتی کشور را به این نتیجه رسانیده است که حتی اگر کشور در حوزه صنایع خودرو مزیت نداشته باشد، در برخی از حوزه های قطعه سازی و برخی زیربخش ها من جمله الکترونیک خودرو، حتماً مزیت اقتصادی خواهد داشت.

3-1- وضعیت دانشگاهی کشور در حوزه الکترونیک

در حوزه دانشگاهی وضعیت کشور در رشته الکترونیک در هر دو بخش کمی و کیفی وضعیت مناسبی است. رشته مهندسی برق با جذب بخش قابل توجهی از نخبه ترین اقدار دانشگاهی کشور، از لحاظ کیفی وضعیت بسیار مناسبی در کشور داشته و از لحاظ کمی -تعداد دانشجو- نیز این رشته در ردیف 5 رشته اول پر تعداد در کشور است. طبق آمارهای رسمی اعلام شده از سوی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در حدود 9 درصد از جامعه دانشگاهی کشور، را دانشجویان رشته مهندسی برق و در حدود 11 درصد را نیز دانشجویان رشته مهندسی کامپیوتر تشکیل می دهد. تمرکز این حجم قابل توجه از جامعه دانشگاهی نخبه کشور در این حوزه می تواند زمینه یک جهش بزرگ تکنولوژیک را در حوزه الکترونیک خودرو در کشور بوجود آورد.

4-1- وضعیت کنونی الکترونیک خودرو در کشور

متأسفانه علی رغم وجود این پتانسیل های گسترده در کشور که در کمتر رشته دیگری می توان وضعیت مشابه آنرا را از لحاظ هر دو پارامتر کمیت و کیفیت مشاهده کرد، از آنها در حوزه صنایع بزرگ خودرو سازی کشور استفاده در خوری نشده و میزان استفاده از سیستم های الکترونیکی در خودروهای داخلی در مقایسه با صنایع خودرو سازی سایر کشورهای جهان بسیار پایین بوده و حتی نسبت به سایر حوزه های صنایع خودرو کشور نیز الکترونیک خودرو، جایگاه نسبی چندان مناسبی ندارد.

5-1- اهمیت توجه به بخش الکترونیک خودرو

همین طور که در ادامه این گزارش دیده خواهد شد، برخی از تکنولوژی های استفاده شده در خودروهای امروزی، تکنولوژی های بسیار ساده ای می باشند که حتی می تواند در حد یک پروژه معمول کارشناسی در دانشگاههای کشور انجام شود. قیمت تمام شده برخی از این محصولات نیز قیمت قابل توجهی نبوده (4) و طبعاً با توجه به تولید خودرو در مقیاس انبوه، قیمت نهایی نیز کاهش قابل ملاحظه ای خواهد داشت.

اهمیت برخی از این تکنولوژی ها از دو جهت «افزایش رضایت عمومی» و «توانمند سازی شرکتهای تولید کننده داخلی» قابل توجه می باشد. به عبارت دیگر، پیاده شدن چند تکنولوژی جدید در خودروهای تولیدی کشور می تواند در حالی که افزایش هزینه چندان در قیمت تمام شده خودروهای کشور ندارد (5)، رضایت مندی نسبی ای برای مشتریان ایجاد نماید و بعضاً برخی خلاها و نواقص حوزه های دیگر تجهیزات خودرو را در چشم مشتریان تا حدی کمزنگ کند. همچنین خرید مجموعه های خودروسازی کشور از شرکتهای سازنده این محصولات، می تواند زمینه ساز ایجاد صنعت الکترونیک خودرو در کشور باشد و در نتیجه استفاده از پتانسیل بخش خصوصی، این بخش به صورت خودکار به سمت استفاده از پتانسیل های بالای دانشگاهی کشور خواهد رفت و نهادینه شدن چنین ارتباطی می تواند زمینه ساز یک جهش بزرگ در صنایع الکترونیک خودرو کشور باشد و حتی برخی محصولات تولیدی این حوزه را قابل رقابت با محصولات شرکتهای معتبر خارجی کند.

1-6- هدف از ارائه این گزارش

مرکز پژوهش های صنعت الکترونیک کشور، با شناخت این مساله، بحث الکترونیک خودرو را در دستور کار خود قرار داده و بنا دارد با تحلیل دقیق وضعیت صنایع خودروسازی جهان و همچنین بررسی دقیق وضعیت شرکتهای قطعه سازی حوزه الکترونیک خودرو کشور، مزیت های نسبی کشور را شناسایی کرده و راهکارهای عملیاتی برای توسعه بخش الکترونیک خودرو در کشور ارائه نماید.

گزارش ذیل تلاشی مقدماتی در این زمینه بوده و بنا دارد با ارائه برخی از تکنولوژی های کنونی استفاده شده در صنایع خودروسازی جهانی فتح بابی در این زمینه داشته باشد. یکی از اهداف این گزارش آشنا کردن جمعی از نخبگان کشوری، بخصوص مسئولین حوزه صنعتی کشور با برخی از کاربردهای صنعتی الکترونیک در صنعت خودرو در جهان است (6). حوزه ای که صنعت خودروی کشور ما به جهت بقای خود چاره ای جز ورود به آن در آینده ای نه چندان دور نخواهد داشت. چنانچه مسئولین مربوطه توجه بهنگامی به توانمندیهای کشور در این حوزه نداشته باشند، عملاً کشور فرصت های زیادی را از دست خواهد داد و از این پتانسیل استثنایی و عظیم دانشگاهی کشور، استفاده ای نخواهد شد.

در ادامه گزارش ملاحظه خواهد شد که جنس تکنولوژی ها و نوآوری هایی که امروزه در خودروهای جهانی استفاده می شود، دیگر صرفاً در بخش های موتوری و مکانیکی نبوده و سهم بخش الکترونیک روز بروز در حال پررنگ تر شدن است و این مساله ای است که آمارهای جهانی که در قبل ارائه شد نیز آنرا تایید می کند. در واقع خودرویی که امروزه به برخی از این تکنولوژی های جدید توجه نکند، عملاً مقبولیت و مرغوبیت خود را از دست خواهد داد و امکان فتح بازارهای کشورهای جهان سوم را نیز دیگر نخواهد داشت.

لازم به ذکر است که عدم توجه جدی به بخش الکترونیک خودرو در کشور حتی ممکن است صنعت خودروی کشور ما را به نقطه ای برساند که عملاً امکان جبران فاصله خودش با صنایع بزرگ خودرو سازی جهان را هرگز پیدا نکند. در واقع زیادتیر شدن فاصله کیفی خودروهای کشور با برخی از خودروسازهای جهانی، ممکن است زمینه ساز برخی نارضایتی ها در بین بدنه مردم شده و در یک روند طبیعی یک مطالبه عمومی در جهت حذف صنایع خودروسازی کشور در بین مردم شکل بگیرد.

در گزارش فناوریانه ذیل برخی از تکنولوژی های جدید حوزه الکترونیک خودرو کشور معرفی گردیده است که بخش عمده ای از این تکنولوژی ها در خودروهای کنونی کشور استفاده نمی شوند. بخش دیگری نیز که هم اکنون در برخی از خودروهای کشور محل استفاده هستند، بعضاً از همه مولفه های جدید و بروز این تکنولوژیها استفاده نکرده و نسخه ناقصی از آنها هستند.

فصل 2: سیستمهای نوین در صنایع خودرو

اکثر سیستم های الکترونیکی مورد استفاده در خودروها از یک یا چند سنسور استفاده می کنند. در خودروهای پیشرفته امروزی تا 150 سنسور در خودروها نصب می شود. با توجه به اهمیت سنسورها در خودرو و گستره نفوذ آنها، در این بخش به سنسورها توجه ویژه ای شده است و تلاش شده است تا سیستمهای نوین در صنایع خودرو بر اساس سنسورهای که در آنها مورد استفاده قرار گرفته است، مورد بررسی اجمالی قرار داده شود.

1-2- سنسورها در صنایع خودرو

1-1-1- سنسورهای ضبط کننده تصادف (7) یا داده های رویداد

سنسورهای ضبط کننده داده های رویداد (8) که به عنوان ثبت کننده اطلاعات برخورد یا تصادف نیز شناخته می شوند، سیستم هایی هستند که اطلاعات مرتبط با فعالیت خودرو را ثبت می کنند و در صورت بروز تصادف می توان به کلیه اطلاعات بخش های مختلف یک ماشین در چند ثانیه قبل و بعد از تصادف دسترسی داشت.

ساختمان این سیستم ها مانند جعبه سیاه هواپیماهاست. این سیستم ها پارامترهای مختلف خودرو را از قبیل سرعت خودرو، موقعیت پدال، موقعیت فرمان خودرو و دیگر اطلاعات خودرو را ثبت می کنند و این اطلاعات می تواند توسط کارشناسان تصادفات بعداً مورد استفاده قرار داده شود.

لازم به ذکر است که شرکت تویوتا اعلام کرده است که تا قبل از پایان سال 2010 تمامی محصولات

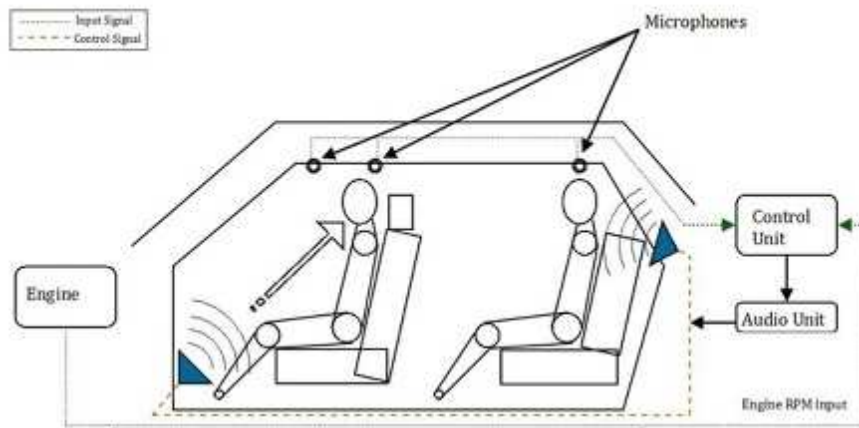
جدید تویوتا و لکسوز به EDRs مجهز خواهند شد.
برخی شرکتهای تولید کننده این سیستم در جهان عبارتند از:

.Bosch, Fujitsu, HK E-CAR, KCI Communications, Mobile Watchman

2-1-2- پارازیت گیری کابین

بیشتر سازندگان خودرو های با موتور احتراق داخلی، از مواد و طراحی ای برای اتاق سرنشینان استفاده می کنند که محل سرنشینان خودرو به دور از سر و صدا و نویز ناشی از موتور و جاده قرار گیرد. اما در برخی از خودروها از سیستم هایی استفاده می کنند که به صورت فعال یک سیگنال ضد نویز در درون کابین تولید می کند که از چند اسپیکر با محل های خاص و یک میکروپروسسور استفاده می کند. این سیستم ها با استفاده از میکروفن نویز درون خودرو را بدست آورده و برای از بین بردن این نویز توسط تولید یک سیگنال متضاد مشابه تلاش می کنند. این سیستم های پارازیت گیری کابین (9) امروزه به صورت معمول برای کاهش نویز پایدار (مانند نویز موتور و جاده) در فرکانس های تا چند صد هرتز و با قدرت 5 تا 10 دسیبل، موجود می باشند.

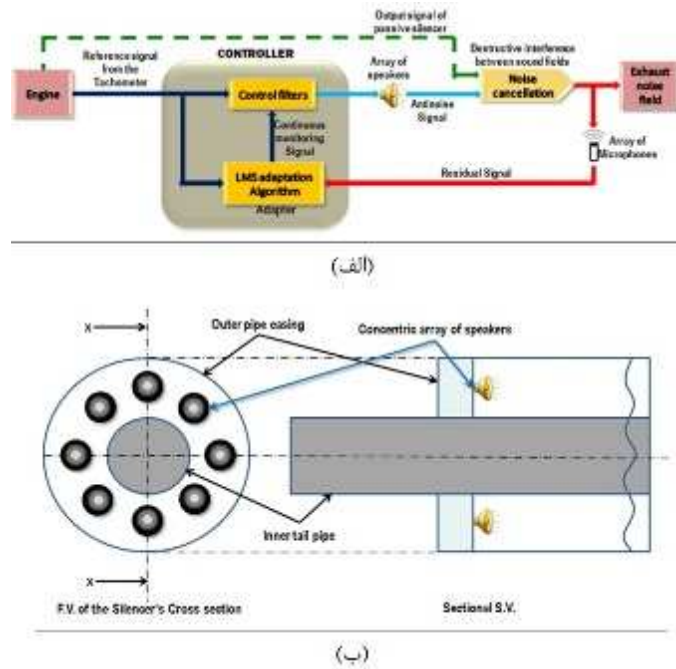
برخی شرکتهای تولید کننده این سیستم در جهان عبارتند از:
.Bose, Harman, Pioneer



شکل 1-2 سیستم نویزگیر خودرو

2-1-3- کاهش دهنده فعال نویز اگزوز

در تمامی خودرو های با موتور احتراق داخلی یک صدا خفه کن برای لوله اگزوز تعبیه می کنند که به کاهش نویز و سر و صدای تولید شده توسط موتور کمک می کند. بیشتر صدا خفه کن ها دستگاه هایی پسیو (غیرفعال) هستند که گازهای اگزوز را از محفظه ها و تیوب های سوراخ دار به منظور فیلتر فرکانسی ارتعاشات صوتی بدون مسدود کردن جریان گازها، عبور می دهند. سیستم های از بین برنده فعال صدای اگزوز (10) از یک یا چند پنل لرزنده (در اصل بلندگو) که بوسیله یک میکروپروسسور کنترل می شوند؛ استفاده می کنند. این میکروپروسسور فعالیت های موتور و فرکانس های منتشر شده را نظارت می کند و صدایی غیر همفاز با نویز تولیدی توسط موتور تولید می کند.



شکل 2-2 سیستم نویزگیر اگزوز

لازم به ذکر است که در حال حاضر تولیدکننده عمده ای برای این محصول وجود ندارد.

2-1-4- سیستم های تعلیق فعال

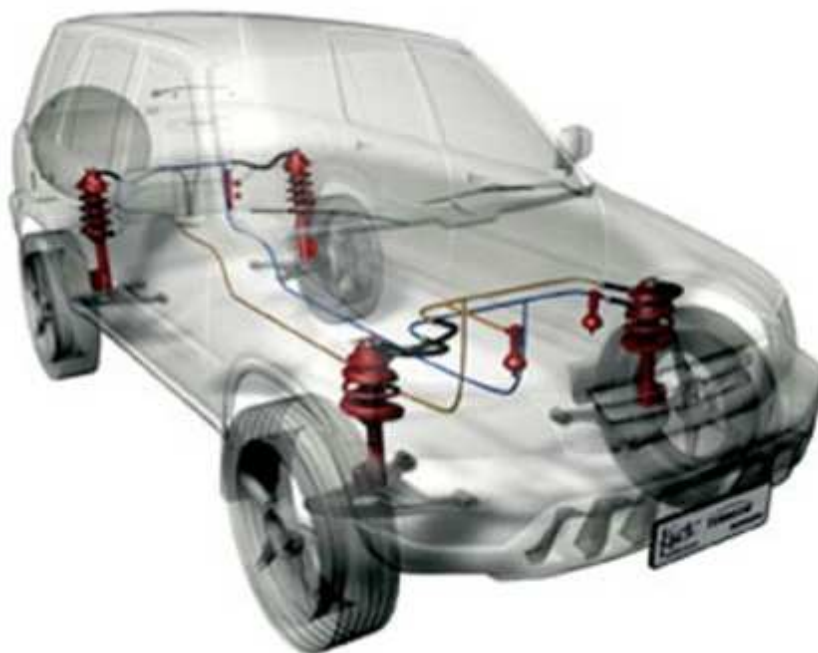
سیستم تعلیق خودرو معمولاً شامل فنر و کمک فنر (ضربه گیر) می باشد که باعث حفظ شاسی های خودرو و سرنشینان آن از جابه جایی های ناگهانی عمودی در طول رانندگی می شود و بدین طریق لرزش داخل کابین را کم می کند. اهمیت یک سیستم تعلیق تنظیم شده خوب، در حوزه های تامین راحتی و ایمنی برای سرنشینان خودرو و افزایش طول عمر قطعات الکترونیکی و مکانیکی خودرو می باشد.

سیستم تعلیق بسیاری از خودرو هایی که امروزه در حال حرکتند غیر فعال و پسیو است. در این خودروها برای کمک به حفظ شاسی ها از نیروها و ضربه های ناگهانی، آنها در طول یک فنر پیچشی یا فنر تیغه ای به محورهای انتقال یا چرخ ها، متصل هستند.

سیستم های تعلیق فعال نیروهای به وجود آمده از چرخ ها را حس می کنند و به صورت مداوم اتصالات مکانیکی بین شاسی ها و چرخ ها را برای حفظ سطح شاسی ها و جذب بهینه انرژی حاصل از حرکت عمودی چرخ ها، تنظیم می کند.

سیستم هایی که فقط توانایی تنظیم گرانروی (11) ضربه میرایی ضربه گیر را دارند به عنوان نیمه فعال شناخته می شوند. بیشتر ابتکارات جدید از میدان مغناطیسی تولید شده برای تغییر گرانروی مایع ضربه گیر استفاده می کنند.

سیستم هایی با محرك بوبین شامل یک سوپاپ مغناطیسی هستند که جریان هیدرولیکی ورودی به ضربه گیر را متناسب با لرزش ها و ناهمواری جاده تغییر می دهد.

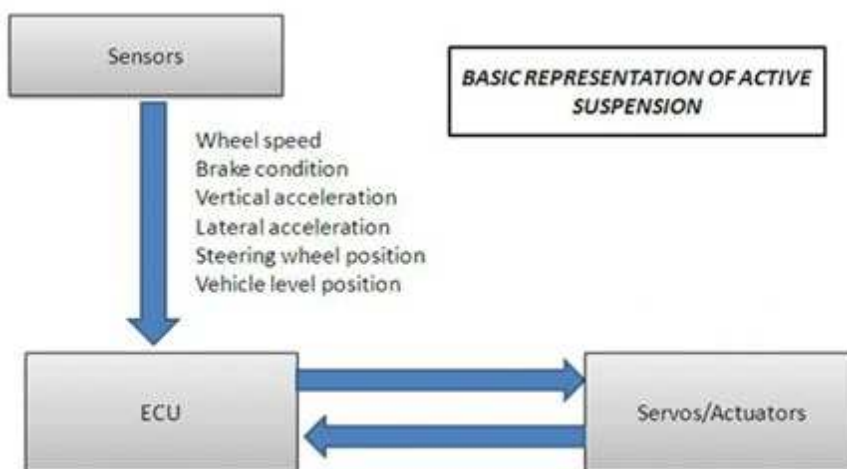


شکل 2-3 سیستم تعلیق فعال

در مدل تعلیق فعال (12) از محرك های جداگانه ای برای اعمال نیرو مستقل به دستگاه تعلیق استفاده می شود تا خصوصیات سواری را بهبود بخشد. اشکال طراحی این سیستم هزینه بالا و پیچیدگی دستگاه عملگر آن و نیاز به نگهداری زیاد و مکرر آن است. سیستم چرخ فعال (13) Citroen از یک موتور تعلیق الکتریکی داخل چرخ استفاده می کند تا گشتاور توزیع، کشش، مانور های سر پیچ، گردش و تعلیق نوسانات برای آن چرخ را کنترل کند. این سیستم به علاوه از یک موتور کششی الکتریکی داخل چرخ نیز استفاده می کند.

مدل تعلیق تحریک شده هیدرولیکی با استفاده از سروومکانیزم هیدرولیکی کنترل می شود. فشار هیدرولیکی بر روی سرووها از یک پمپ هیدرولیکی فشار بالا تأمین می شود. سنسور ها مدام حرکات بدنه را نظارت می کنند و سطح خودرو را به کامپیوتر گزارش می دهند.

کارایی این سیستم سبب شده است که اکثر شرکتهای خودروسازی جهان به سمت استفاده از این سیستمها در خودروهای جدید خود حرکت کنند. این سیستم تبدیل به سیستمی فراگیر در خودروهای نسل جدید خواهد شد.



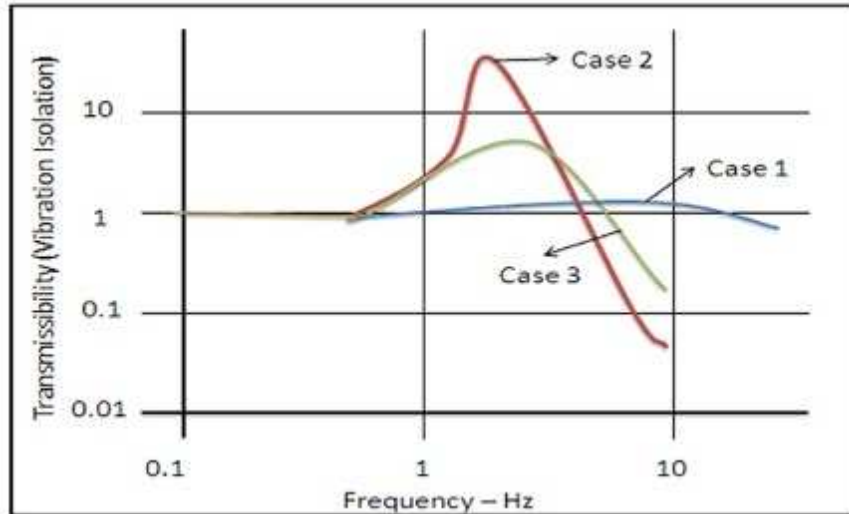
شکل 2-4 شماتیک عملکرد سیستم تعلیق خودرو

برخی شرکتهای تولید کننده این سیستم در جهان عبارتند از:

.Bose, Continental, Hitachi, Tanabe, Tenneco, TRW, ZF

2-1-5- کنترل لرزش فعال

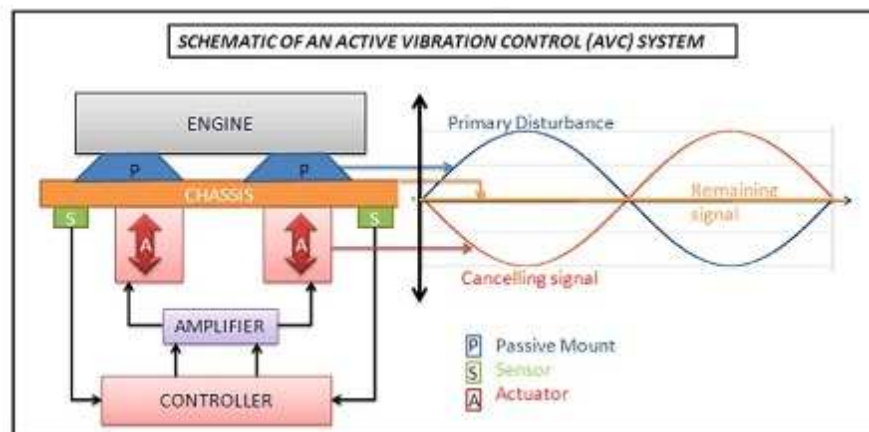
موتور و سیستم های انتقال قدرت منابع اصلی تولید لرزش در یک خودرو هستند. سیستم های ایزوله کننده لرزش مرسوم سیستم های پسیو و غیر فعال با محدودیت های ذاتی هستند. کنترل لرزش فعال (AVC) با استفاده از کنترلر های الکترونیکی بر بسیاری از این محدودیت ها غلبه می کند. به منظور داشتن درک بهتری از این سیستم ها ابتدا باید محدودیت های یک سیستم پسیو و غیرفعال را دانست. شکل 5-2 به بیان برخی از این محدودیت ها می پردازد.



شکل 5-2 نمودار لرزش در حالات مختلف

با توجه به نمودار موجود در شکل 1-2 می بینیم که: در حالت اول وقتی تضعیف و میرایی قوی باشد ایزوله کردن لرزش پایین می آید. در حالت دوم وقتی تضعیف و میرایی ضعیف باشد یک پیک و نقطه اوج تشدید در برخی فرکانس ها مشاهده می شود.

در حالت سوم یک طراحی پایه کلاسیک سعی می کند تا به یک تناسب خوب بین میرایی مناسب و ایزولاسیون قابل قبول دست یابد.



شکل 6-2 شماتیک سیستم کنترل لرزش فعال

سیستم‌های ایزولاسیون لرزش فعال، سیستم‌هایی حلقه بسته و دارای فیدبک هستند که شامل سنسور، کنترلر و محرک می‌باشند. در بیشتر مواقع سنسور مورد استفاده یک شتاب سنج پیزوالکتریک است که میزان تحریک (15) پایه موتور (16) پسو را حس می‌کند. سیگنال‌های دریافت شده توسط کنترلر پردازش شده و در نتیجه سیگنال‌هایی از بین برنده لرزش تولید می‌شده و توسط تقویت کننده تقویت می‌گردد. این تقویت کننده، سیگنال با ولتاژ پایین را به یک جریان تحریک تبدیل می‌کند. این نیروی تولید شده توسط محرک، اغتشاشات اصلی و ابتدایی را از بین می‌برد.

هنوز هیچ خودرویی به این سیستم کنترلی مجهز نشده است؛ اما این یک توسعه و پیشرفت مهم جدید محسوب می‌شود که برخی کمپانی‌ها مانند کانتینتال در حال ساخت نمونه اولیه و تست مراحل این سیستم هستند. انتظار می‌رود سیستم مذکور در طول چند سال آینده وارد عرصه خودرو سازی شود. برخی شرکتهای فعال در تولید این سیستم در جهان عبارتند از: Continental, VTI Technologies.

در ادامه به بررسی سیستم‌های کنترل انحراف از مسیر فعال، سیستم گسترش کیسه هوا، سیستم‌های کنترل سرعت تطبیقی، سیستم ترمز ضد قفل و ... خواهیم پرداخت.

پي نوشت:

1. طبعا در این آمار، بخشهای سودآور غیر صنعتی همچون فروش تسلیحات نظامی و یا حوزه فروش مواد مخدر در نظر گرفته نشده است.
2. به نقل از نشریه فورچون
3. به نقل از سایت (OICA (Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles
4. مثلا برف پاک کن الکترونیک قیمت چندان قابل توجهی ندارد.
5. چندین تکنولوژی استفاده شده در بخش الکترونیک خودرو می‌تواند افزایش قیمتی کمتر از صد هزار تومان برای یک خودرو داشته باشد.
6. در واقع گزارش تکنولوژیک کنونی مقدمه ای برای گزارش تحلیلی آتی این مرکز خواهد بود که در آن به پتانسیل‌های داخلی کشور در جهت ساخت و توسعه این تکنولوژی‌ها اشاره خواهد شد.
7. Event Data Recorders
8. CDRs (Crash Data Recorders)
9. Active Cabin Noise Suppression
10. Active Exhaust Noise Cancellation
11. Viscosity
12. Active Suspension Systems
13. Active Wheel
14. Active Vibration Control
15. Mount
16. Engine Mount

<http://www.itan.ir?id=2857>

بازگشت

