

کلیت سیستم سوخت رسانی و انواع آن:

سیستم سوخت رسانی برای خودرو همانند دستگاه گوارش و دستگاه تنفسی در بدن انسان، سیستمی ضروری و بسیار حساس است که انرژی لازم برای حرکت خودرو را فراهم می‌سازد. چگونه سیستم‌های سوخت رسانی چنین کاری را انجام می‌دهند؟ چند نوع هستند؟ مزایا و معایب هر سیستم چیست؟ چه نوع سیستمی برای خودرو اقتصادی تر و مناسب تر است؟

سیستم انژکتوری در خودرو در واقع عملکردی مشابه کاربراتور را دارد که همان مخلوط کردن سوخت و هوا به نسبت لازم و تزریق آن به موتور است. ولی به دلیل ماهیت اجزاء آن و سیستم متفاوت این عمل بسیار دقیق تر و مطلوب تر انجام می‌شود. ضمناً موجب پایین آمدن مصرف سوخت خودرو و میزان آلودگی هوا می‌گردد. پیش از بررسی سیستم سوخت رسانی انژکتور باید دید که چه مشکلاتی باعث شد تا سیستم انژکتور جایگزین سیستم سوخت رسانی کاربراتور شود.

تاریخچه سیستم سوخت رسانی

در اواخر دهه ۱۹۵۰ و اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی کارخانه شورلت و پونتیاک اولین طرح سیستم سوخت رسانی انژکتوری مکانیکی نوع تزریق دائم را عرضه نمودند. مرسدس بنز در سال ۱۹۵۲ خودروی SL W194 300 که اولین خودروی انژکتوری بنزینی بود را به بازار عرضه نمود.

تاریخچه استفاده از سیستم‌های سوخت رسانی در خودروها به دهه ۸۰ قرن هجدهم باز می‌گردد. اما گسترش این سیستم‌ها و پیشرفت عملکرد آن‌ها از دهه ۲۰ قرن نوزدهم توسط کمپانی بوش کلید خورد.

در اواخر دهه ۱۹۵۰ شرکت کرایسلر تعدادی اتومبیل انژکتوری با سیستم الکترونیکی تولید نمود. نام این طرح را بندیکس الکتروژکتور نامید. با ظهور ترانزیستور و دیود در صنعت الکترونیک در سال ۱۹۶۸ میلادی شرکت فولکس واگن نمونه جالبی از طرح شرکت بوش را که از فناوری‌های نوین بهره‌جسته بود در روی موتورهای خود بکار برد.

از سال ۱۳۸۳ ساخت خودروهای سواری کاربراتوری (پیکان و پراید) در ایران متوقف شده و شرکت‌ها می‌بایستی از سیستم‌های انژکتوری در محصولات خود استفاده کنند. آلودگی‌های محیط زیستی از جمله عوامل مهم در توقف تولید خودروهای کاربراتوری در ایران از سال ۱۳۸۲، آلودگی‌های محیط زیستی بود و شرکت ملزم به استفاده از سیستم‌های انژکتوری در محصولات خود شدند. تعدادی از رانندگان قدیمی خودرو به استفاده از خودروهای کاربراتوری اصرار می‌ورزند.

وظیفه سوخت رسانی

سیستم سوخت رسانی یا سیستم تزریق سوخت در خودرو وظیفه‌ای شبیه به سیستم گردش خون در بدن را دارد. وظیفه سیستم سوخت رسانی در تمام موتورهای دیزل گرفتن سوخت از تانک روزانه و پاشش آن در محفظه احتراق به میزان لازم و در زمان تعیین شده می‌باشد.

این کار باید متناسب با شرایط عملکردی موتور در هر لحظه انجام شود. به این معنی که سوخت رسانی باید متناسب با شرایط مختلف موتور در طول حرکت انجام شود. یعنی در زمان های استارت اولیه و هنگامی که موتور سرد است؛ پس از استارت و گرم شدن موتور موقع به حرکت در آمدن و شتاب گیری خودرو، موتور نیاز دارد که سوخت با سرعت های متفاوتی درون آن تزریق شود و سیستم سوخت رسانی باید این سرعت ها را ضمن تزریق تنظیم کند.

انواع سیستم سوخت رسانی

سیستم های سوخت رسانی به ۲ دسته کلی کاربراتوری و انژکتوری تقسیم می شود. سیستم های کاربراتوری تنها سیستم رایج تا پیش از ۱۹۸۰ بودند. اما از دهه ۸۰ میلادی به بعد خودروسازان به فکر مدیریت بهینه سوخت در خودرو و به دنبال آن مدیریت عملکرد موتور افتادند. چرا که در غیر این صورت قادر به سازگاری با قوانین زیست محیطی نبودند.

همچنین سیستم های قدیمی قادر به تامین نیاز های موتور های جدیدتر نبودند. بنابراین سیستم های انژکتوری پا به این عرصه گذاشتند. تفاوت عمده این دو سیستم در نحوه تزریق سوخت درون سیلندرها است. سیستم های انژکتوری سوخت را به صورت ذرات بسیار ریز درون سیلندر می پاشند، در حالی که سیستم های کاربراتوری سوخت را درون سیلندر می ریزند.

تفاوت سیستم سوخت رسانی انژکتوری و کاربراتوری

- توزیع سوخت به اندازه لازم به کلیه سیلندرها
- خام سوزی کمتر در سیستم انژکتوری (آلودگی کمتر)
- راندمان حجمی موتور زیادتر است
- نیاز به سیستم کنترل حرارت مانیفولد نمی باشد
- قدرت شتاب گیری خودروهای انژکتوری زیادتر است
- مصرف کمتر و بهینه سوخت
- عمر بیشتر موتور
- قابلیت استارت بهتر در هوای سرد
- فشار هوا یا دمای محیط در مقدار مصرف سوخت موثر نمی باشد

اجزای اصلی سیستم سوخت رسانی

سیستم سوخت رسانی در خودرو یکی از مهم ترین ساز و کار های آن است به این دلیل که لازمه کارکرد پیشراانه خودرو، سوخت است (بنزین، گازوئیل و ...) و اگر سیستم سوخت رسانی به درستی کار نکند، در کارکرد کل خودرو اختلال ایجاد می کند. این سیستم دارای قطعات حیاتی است که نقش اساسی در انتقال سوخت خودرو دارد. این قطعات مانند تمامی قطعات دیگر نیاز به نگهداری دارند و هر چند وقت یک بار باید مورد بررسی قرار گیرند و در صورت نیاز تعویض شوند.

به صورت خلاصه شرح وظایف آن‌ها به این صورت است:

- 1- **باک بنزین:** سوخت در این محل ذخیره می شود.
- 2- **پمپ بنزین:** این قطعه اختلاف فشار ایجاد می کند تا بنزین را در مسیر سوخت رسانی به حرکت در بیاورد.
- 3- **لوله های سوخت رسانی:** وظیفه این بخش انتقال سوخت از باک به انژکتورها است.
- 4- **فیلتر بنزین:** جداسازی مواد زاید از سوخت.
- 5- **انژکتور - کاربراتور:** برای تنظیم و ترکیب سوخت مورد نیاز موتور در شرایط متغیر.
- 6- **ریل سوخت:** ریل سوخت در سوخت رسانی انژکتور از اصلی ترین اجزا مسیر به حساب می آید. سوخت مورد نیاز انژکتور ها از این قطعه عبور نموده و تامین می شود.
- 7- **مانیفولد گاز:** منیفولد ورودی وظیفه دارد که ترکیب مخلوط شده هوا و سوخت را به درون محفظه احتراق هدایت کند و در مقابل وظیفه منیفولد خروجی هدایت و تخلیه گازهای حاصل از احتراق موتور به بیرون است.
- 8- **سیستم اگزوز:** برای تخلیه گازهای حاصل از احتراق
- 9- **سنسورها:** حسگرهایی هستند که اطلاعات مورد نیاز ECU را از قسمت های مختلف خودرو جمع آوری کرده و به آن ارسال می کنند بنابراین بدون آنها عملکرد ECU مختل شده و کارکرد مطلوب موتور حاصل نخواهد شد.
- 10- **ECU:** قطعه ای الکترونیکی است که وظیفه اش کنترل و هماهنگی بخش های مختلف یک خودروی انژکتوری می باشد. هر ECU دارای تعدادی سنسور می باشد که در قسمت های مختلف خودرو و موتور قرار داشته و اطلاعاتی را در رابطه با نحوه کارکرد خودرو به ECU مخابره می نمایند.
- 11- **مخزن کنیستر:** کنیستر یک قطعه جعبه مانند می باشد که داخل آن را با نوعی زغال پر کرده اند. درون آن هیچ مکانیزم الکتریکی یا مکانیکی وجود ندارد اما زغال فعال نام دارد. بخارات خارج شده از باک را در خود ذخیره میکند و هنگامی که خودرو روشن می شود، بخارات ذخیره شده آنها را به سمت موتور و جهت سوختن در سیلندر آزاد میکند. بخاراتی که جذب شده اند در

زمانی که خودرو در حال حرکت است از منیفولد به محفظه احتراق هدایت می شوند و به این طریق سوخت خودرو تا حدودی کاهش می یابد.

12- کاتالیزور: کاتالیزور خودرو قطعه ای است که در مسیر سیستم اگزوز قرار می گیرد و طی یک سری واکنش های شیمیایی با تبدیل گازهای سمی حاصل از احتراق خودرو به گازهای بی ضرر از آلودگی هوا جلوگیری می کند.

انواع سیستم های انژکتوری

1- پاشش تک نقطه ای: در این سیستم انژکتوری از یک انژکتور و سولنوئیدی و یک دستگاه کنترل الکترونیکی استفاده شده و محل قرارگیری انژکتور در بالای دریچه گاز است. این سیستم سوخت را با توجه به شرایط خاص به داخل منیفولد ورودی تزریق می کند. بیشتر اتومبیل های آمریکایی از این سیستم استفاده می کنند.

2- پاشش چند نقطه ای: در این سیستم برای هر سیلندر یک انژکتور در نظر گرفته شده است. این انژکتور ها در منیفولد ورودی و پشت سوپاپ های هوا قرار گرفته اند و به روش های مختلف پاشش سوخت صورت می گیرد که می توان حالت های زیر را نام برد.
الف) ترتیبی: پاشش سوخت بر حسب ترتیب احتراق انجام می شود.

ب) نیمه ترتیبی: پاشش سوخت در سیلندرها با توجه به سیلندر های قرینه می باشد. یعنی در یک موتور چهار سیلندر پاشش سوخت در سیلندرها دو به دو انجام می شود.

ج) غیر ترتیبی: پاشش سوخت توسط انژکتور ها همزمان انجام می گردد.

3- پاشش مستقیم گازوییل: پاشش سوخت توسط یک انژکتور مجزا برای هر سیلندر در داخل محفظه احتراق انجام می شود. در این سیستم هر سیلندر یک انژکتور در نظر گرفته شده که این انژکتور ها در داخل اتاق احتراق قرار گرفته است. سوخت را مستقیم داخل اتاق احتراق روی پیستون تزریق می کنند مانند موتور های دیزل.