



Namatek
True Education

www.namatek.com

Knock Sensor

سنسور ضربه

فهرست مطالب

۱. ضربه موتور چیست؟
۲. سنسور ضربه چیست و چگونه کار می کند؟
۳. انواع سنسور ضربه
۴. علائم خرابی سنسور ناک
۵. دلایل خرابی سنسور ناک

سنسور ضربه یا ناک یکی از ده ها حسگری است که برای کنترل عملکرد بخش های مختلف خودرو مورد استفاده قرار می گیرند. برخی از سنسورها برای اندازه گیری پارامترهایی مانند دما و فشار سوخت و بعضی دیگر برای سنجش ضربه های موتور استفاده می شوند.

نصب سنسورها در خودرو به کنترل ساده تر و سریع تر عملکرد قسمت های مختلف کمک می کند. در صورت بروز عیوب احتمالی نیز خیلی راحت تر می توان به مشکلات پی برد و برای رفع آن ها اقدام کرد. برای آشنایی با عملکرد سنسور ناک در خودرو تا پایان این مطلب با ما همراه باشید.

ضربه موتور چیست؟

قبل از معرفی سنسور ضربه یا ناک لازم است که نیم نگاهی به مفهوم ضربه در موتور خودرو بیندازیم. همان طور که می دانید ترکیب سوخت و هوا در محفظه احتراق موتور در معرض جرقه شمع خودرو قرار گرفته و احتراق صورت می گیرد.

به این ترتیب نیروی لازم برای به حرکت درآوردن پیستون ها درون سیلندر فراهم می شود. راندمان موتور وقتی بهینه می شود که جرقه ها در محفظه احتراق با فواصل زمانی تنظیم شده ایجاد گردند. با گذشت مدت زمان کوتاهی از فعالیت موتور، دمای درون محفظه احتراق به شدت افزایش پیدا می کند.

این موضوع باعث می شود که شرایط برای احتراق ترکیب سوخت و هوا پیش از جرقه زدن شمع فراهم شود. در این صورت اصطلاحاً پیش احتراق رخ می دهد.

وقوع پیش احتراق باعث بر هم خوردن زمان بندی احتراق موتور می شود. این پدیده فشار بیش از حدی را به پیستون و بلوکه سیلندر در موتور وارد می کند.

به طوری که اصطلاحاً پیش احتراق و احتراق اصلی حالت واکنشی نسبت به یکدیگر پیدا می کنند.

نمود این واکنش ضربه هایی است که به پیستون وارد می شود.

این ضربه ها باعث به ارتعاش درآمدن موتور می شوند.

ارتعاشی که در بسیاری از مواقع به صورت کوبش ظاهر می شود و در طولانی مدت برای سلامت قطعات مختلف موتور بسیار مضر است. چنین پدیده ای ضربه موتور (Engine Knock) نام دارد.



علاوه بر افزایش دمای موتور، عوامل زیر نیز در بروز پدیده ضربه موثر هستند:

- جرقه زنی در زمان نامناسب به دلیل خرابی شمع موتور
- ترکیب سوخت و هوا با نسبت اشتباه

• جمع شدن رسوبات بیش از حد درون سیلندر

سنسور ضربه چیست و چگونه کار می کند؟

سنسور ضربه (Knock Sensor) با نام های دیگری مانند سنسور ناک و کوبش نیز شناخته می شود. این حسگر روی موتور قرار می گیرد و وظیفه اندازه گیری ضربه موتور را بر عهده دارد. به عبارت دیگر تمیز دادن ارتعاش ناشی از جرقه اصلی و پیش احتراق در موتور بر عهده سنسور ناک است. اساس عملکرد این سنسور تبدیل ارتعاش دریافتی از بلوکه سیلندر به سیگنال الکترونیکی می باشد.

سپس سیگنال تولید شده را به کامپیوتر خودرو (Electronic Control Unit) ارسال می کند.

ECU نیز با پردازش سیگنال های دریافتی، درباره تغییر زمان بندی جرقه زنی به سیستم سوخت رسانی خودرو دستور می دهد. هدف از این کار کاهش احتمال بروز پدیده ضربه موتور است.

به این ترتیب راندمان موتور به نقطه بهینه نزدیک تر شده و در مصرف سوخت نیز صرفه جویی می شود. سنسور کوبش معمولا روی بدنه بیرونی بلوکه سیلندر تعبیه می شود؛ اما در مواردی آن را زیر منیفولد ورودی موتور نیز قرار می دهند.

حتما این سوال را مطرح می کنید که سنسورهای ضربه چگونه ارتعاش دریافتی را به سیگنال الکتریکی تبدیل می کنند؟

بیشتر این سنسورها از جنس سرامیک و عناصر پیزوالکتریک تولید می شود. سرامیک پیزوالکتریک ماده ای است که مقاومت بالایی در برابر حرارت دارد.

به علاوه این که ماده ای هوشمند است که می تواند یک اثر مکانیکی مانند ارتعاش ورودی را به سیگنال الکتریکی تبدیل کند. حتی می تواند عکس فرآیند فوق را نیز به راحتی انجام دهد. ضربه موتور در خودروهای مختلف فرکانسی در محدوده ۵ تا ۱۵ کیلوهرتز ایجاد می کند. به همین دلیل سنسور ناک باید توانایی عملکرد در این محدوده را داشته باشد. در زیر تصویر انفجاری یک سنسور ضربه را مشاهده می کنید.



انواع سنسور ضربه

دسته بندی انواع سنسور ضربه بر اساس مکانیزم تبدیل ضربه موتور به سیگنال الکتریکی صورت می گیرد. روش اول که بالاتر هم به آن اشاره کردیم، تبدیل ارتعاش به سیگنال الکتریکی است. بسیاری از خودروهای موجود در بازار به سنسورهای ناک مبتنی بر این روش مجهز هستند.

انواع سنسور ناک بر اساس این روش به سه دسته زیر تقسیم می شوند:

- سنسور تشدید القایی
- سنسور تشدید پیزوالکتریک
- سنسور غیر تشدید پیزوالکتریک



دو گروه اول از یک صفحه ارتعاشی برخوردار هستند که فرکانس تشدید آن دقیقاً با فرکانس ضربه موتور یکسان است؛ بنابراین وقتی ضربه در موتور ایجاد می شود، دامنه ارتعاش صفحه به حداکثر می رسد.

در سنسور تشدید القایی، ارتعاش ایجاد شده با اثر القای الکترومغناطیسی به سیگنال الکتریکی تبدیل می شود.

این در حالی است که در سنسور تشدید پیزوالکتریک، از اثر پیزوالکتریک برای ایجاد سیگنال الکتریکی استفاده می شود. سنسور غیر تشدید پیزوالکتریک، از یک سیستم فنی برای اندازه گیری ارتعاش ناشی از ضربه موتور برخوردار است.

این موضوع باعث می شود که پهنای باند فرکانس ضربه قابل اندازه گیری در این سنسور افزایش پیدا کند.

تجربه نشان داده است که سنسور غیر تشدید رزونانسی پیزوالکتریک در مقایسه با دو دسته قبلی عملکرد بهتری دارد. یک مدل تقریباً منسوخ از سنسورهای کوبش نیز وجود دارند که از روش اندازه گیری فشار برای تولید سیگنال الکتریکی استفاده می کند.

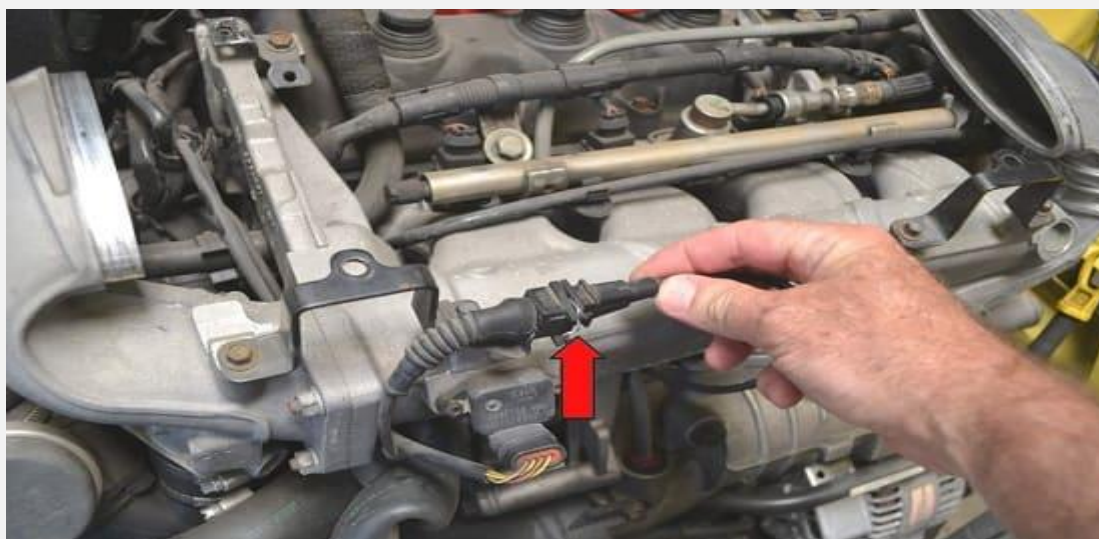
در این نوع سنسور نیز ماده پیزوالکتریک وجود دارد که به شکل حلقه تولید شده و به وایر شمع موتور متصل می شود.

وقتی ضربه در موتور رخ می دهد، نویز با فرکانس بالا تولید می شود. این نویز روی شکل موج احتراق معمولی در موتور قرار می گیرد. سنسور ضربه از نوع فشاری با فیلتر کردن امواج، شکل موج ضربه را تشخیص داده و سیگنال الکتریکی متناظر با آن را تولید می کند.

علائم خرابی سنسور ناک

سنسور ضربه نیز مانند سایر حسگرهایی که در خودرو نصب می شوند، ممکن است دچار مشکل شود. نشانه هایی وجود دارند که با در نظر گرفتن آن ها می توان به خرابی سنسور کوبش پی برد. از جمله مهم ترین آن ها عبارت اند از:

- روشن شدن چراغ چک یا هشدار موتور
- افت قدرت محسوس موتور
- مشکل خودرو در شتاب گیری
- افزایش غیر عادی مصرف سوخت



خرابی سنسور ناک بیشتر در زمان سرعت گرفتن خودرو مشخص می شود. چرا که هم زمان با افزایش سرعت، فاصله زمانی بین جرقه زنی در موتور کاهش می یابد تا توان لازم برای شتاب گرفتن تامین شود. اگر سنسور خراب باشد، ماشین به هیچ عنوان شتاب حالت عادی را تجربه نمی کند؛ چون سیگنال های لازم از سوی سنسور به ایسیو ارسال نمی شود. در این شرایط برای بررسی های بیشتر باید به تعمیرگاه مراجعه کنید.

دلایل خرابی سنسور ناک

عملکرد صحیح سنسور ضربه روی حفظ راندمان موتور و سلامت قطعات مختلف آن تاثیر زیادی دارد؛ به همین دلیل لازم است که روی خرابی آن حساس باشید.

شیوه رانندگی افراد تاثیر چندانی روی سلامت یا خرابی سنسور ناک ندارد. معمولا از جمله مهم ترین دلایل خرابی سنسور کوبش می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- خوردگی بدنه سنسور
- نصب نادرست سنسور
- آسیب دیدن بدنه سنسور در تصادفات
- ایجاد اتصال کوتاه داخلی در سنسور
- مشکل در سیم کشی سنسور به ایسیو



اگر مشکل مربوط به نصب نادرست سنسور و سیم کشی به ایسیو باشد، می توان آن را برطرف کرد. در غیر این صورت معمولا باید به فکر تعویض سنسور ضربه باشید تا شرایط به حالت عادی باز گردد.