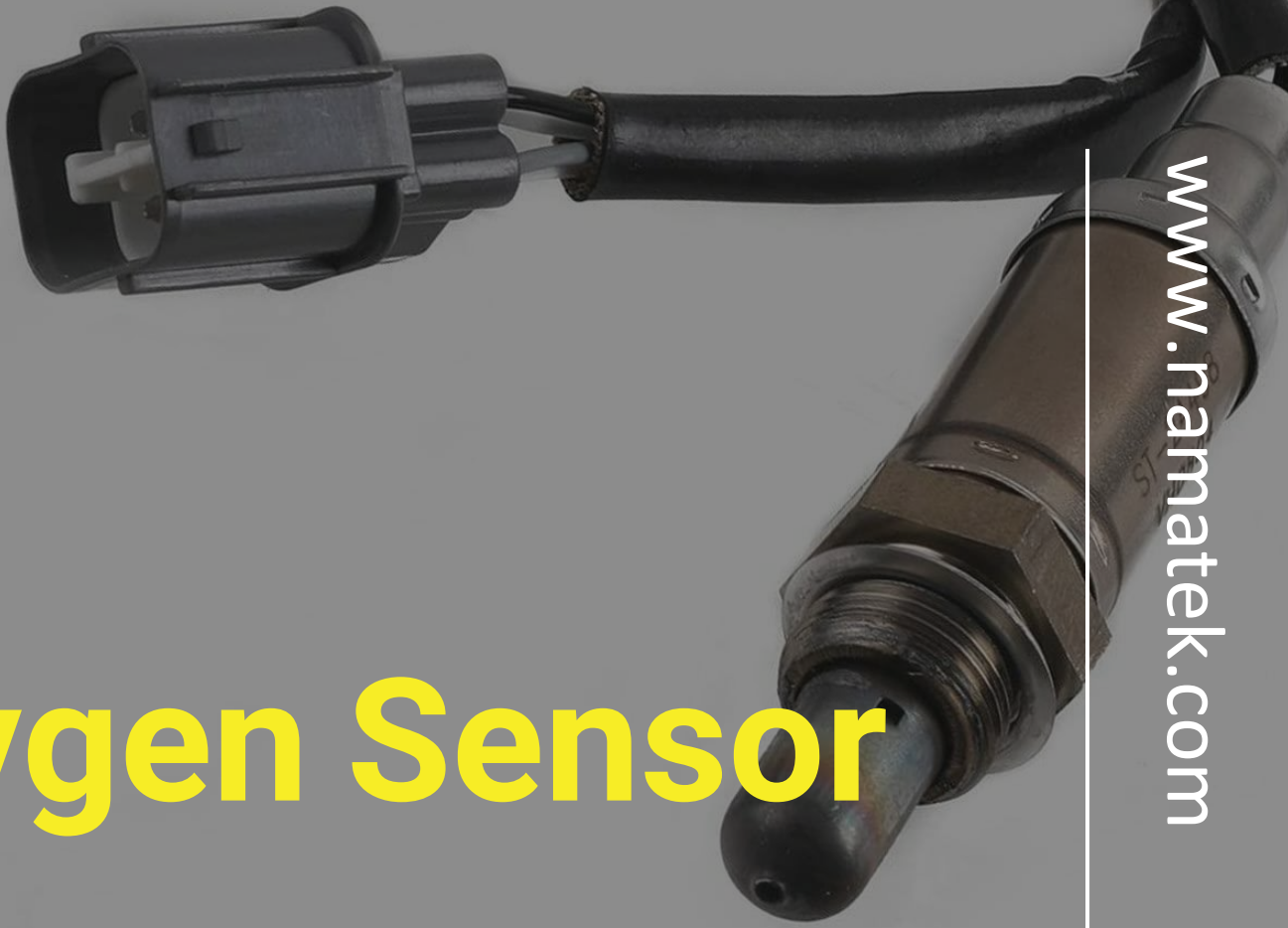




**Namatek**  
True Education



[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

**Oxygen Sensor**

سنسور اکسیژن

## فهرست مطالب

۱. سنسور اکسیژن چیست؟
۲. سنسور اکسیژن چگونه کار می کند؟
۳. مزایای سنسور لامبدا چیست؟
۴. انواع سنسور اکسیژن
۵. نشانه های خرابی سنسور لامبدا

سنسور اکسیژن که با نام سنسور لامبدا نیز شناخته می شود، نقش مهمی در کنترل آلاینده های تولیدی وسایل نقلیه دارد. یکی از مهم ترین نکاتی که در دهه های گذشته در ارتباط با سیستم سوخت رسانی خودروها مدنظر قرار گرفته، میزان تولید آلاینده هاست.

خودروسازان در سراسر دنیا مکلف شده اند که به دنبال راه های مناسب برای کاهش تولید گازهای آلاینده وسایل نقلیه باشند. سنسور لامبدا در همین راستا به جمع قطعات سیستم سوخت رسانی خودروها اضافه شده است. در ادامه با ما همراه باشید تا به بررسی نکات مهم درباره حسگر اکسیژن بپردازیم.

## سنسور اکسیژن چیست؟

ترکیب سوخت و هوا در محفظه احتراق موتور، مشتعل شده و حرارت تولید شده صرف تامین توان لازم برای حرکت خودرو می شود. یکی از محصولات فرآیند احتراق، گازهای آلاینده است که از طریق اگزوز به محیط آزاد منتقل می شود. کیفیت احتراق در موتور خودرو، مهم ترین عامل در کنترل سطح آلاینده های خروجی از اگزوز است.

شاخص مهمی که برای ارزیابی کیفیت احتراق در موتور خودرو مدنظر قرار می گیرد، میزان اکسیژن موجود در گازهای آلاینده است.

هرچه اکسیژن موجود در این گازها بیشتر باشد، نشان دهنده آن است که احتراق در موتور به شکل ناقص صورت گرفته است. برای اندازه گیری میزان اکسیژن موجود در گازهای آلاینده از سنسور اکسیژن (Oxygen Sensor) یا لامبدا ( $\lambda$ ) استفاده می شود.



در خودروهای نسل قدیم تنها از یک سنسور لامبدا قبل از کاتالیست در مسیر اگزوز استفاده می شد؛ اما در برخی از خودروهای جدید دو سنسور قبل و بعد از کاتالیست قرار می گیرد.

سنسور دوم با هدف نظارت بر عملکرد سنسور اول تعبیه می شود تا داده های اندازه گیری شده با خطای کمتری همراه باشند. امروزه در موتورهای وی شکل از ۴ سنسور اکسیژن استفاده می شود؛ به طوری که دو سنسور نیز روی بلوکه سیلندر قرار می گیرند.

این موضوع اهمیت جلوگیری از تولید آلاینده ها در وسایل نقلیه را به خوبی نشان می دهد.

## سنسور اکسیژن چگونه کار می کند؟

سنسور اکسیژن یک قطعه الکترونیکی است که پس از اندازه گیری سطح اکسیژن موجود در گازهای آلاینده، سیگنال الکتریکی با ولتاژ مشخصی تولید می کند. شدت ولتاژ سیگنال الکتریکی تولید شده تعیین کننده میزان اکسیژن موجود در گازهای آلاینده است.

هرچه سیگنال ولتاژ بالاتری داشته باشد، سطح اکسیژن گازهای آلاینده نیز بیشتر است. سنسور لامبدا در تماس مستقیم با ECU یا کامپیوتر خودرو قرار دارد. بر این اساس سیگنال الکتریکی تولید شده را به ایسیو منتقل می کند.

ایسیو سیگنال های دریافتی از تمام سنسورهای اکسیژن را با هم پردازش می کند و داده های دقیق را به دست می آورد. بر این اساس دستور لازم برای تغییر در وضعیت عملکرد سیستم سوخت رسانی را صادر می کند.



به عنوان مثال در صورت بالا بودن غلظت اکسیژن خروجی از اگزوز، ایسیو دستور کاهش زمان پاشش سوخت را به انژکتور می دهد. همچنین در صورت پایین بودن غلظت اکسیژن دستور افزایش زمان پاشش سوخت به انژکتور ارسال می شود.

به این ترتیب عملکرد سیستم سوخت رسانی با استفاده سیگنال های تولید شده از سوی سنسور لامبدا در وضعیت ایده آل قرار می گیرد.

## مزایای سنسور لامبدا چیست؟

سه مزیت اصلی را می توان برای استفاده از سنسور اکسیژن در وسایل نقلیه برشمرد که عبارت اند از:

- جلوگیری از افزایش سطح آلاینده های خروجی از خودرو و آلودگی هوا
- افزایش راندمان احتراق با تنظیم ترکیب سوخت و هوا در موتور خودرو
- کاهش ۱۵ درصدی مصرف سوخت در خودروها



مجموع سه مزیت سنسور لامبدا به خوبی نشان می دهد که استفاده از این قطعه الکترونیکی کوچک در خودروها فوق العاده مهم است. افزایش تعداد این سنسور در سیستم سوخت رسانی باعث می شود که اندازه گیری سطح اکسیژن در گازهای آلاینده با دقت بیشتری صورت بگیرد. در نتیجه احتمال خطا در داده ها و صدور دستور اشتباه از سوی ایسیو به حداقل می رسد.



## انواع سنسور اکسیژن

انواع سنسور اکسیژن در خودروها را می توان به دو گروه اصلی تقسیم کرد که عبارت اند از:

### • سنسور باینری یا انگشتی (Binary/Finger type Oxygen Sensor)

این سنسور از بدنه سرامیکی تولید می شود و در در دمای عملیاتی ۳۵۰ درجه سلسیوس کار می کند. سنسور باینری از یک سو با هوای آزاد بیرون از اگزوز در تماس است و از سویی دیگر در معرض گازهای آلاینده خروجی از اگزوز قرار دارد.

بر این اساس سطح اکسیژن موجود در گازهای آلاینده را با هوای آزاد مقایسه می کند. برای جلوگیری از آسیب دیدن سنسور، معمولا از یک لوله محافظ برای آن استفاده می شود.



### • سنسور یونیورسال یا مسطح (Universal/Planar Oxygen Sensor)

سنسور یونیورسال به عنوان نسل جدید سنسورهای لامبدا شناخته می شود. معمولا این سنسور در بسیاری از خودروهای سواری امروزی تعبیه می شود. دو سلول اندازه گیری سطح اکسیژن و گرمایش در این سنسور به صورت یکپارچه با هم تعبیه شده اند.

به همین دلیل سنسور خیلی سریع تر به دمای عملیاتی می رسد. این موضوع باعث می شود که سنسور سریع تر در فرآیند کنترل آلاینده های خروجی از اگزوز مداخله کند.



## نشانه های خرابی سنسور لامبدا

سنسور اکسیژن قابلیت تعمیر و نگهداری ندارد؛ به همین دلیل در صورت خراب شدن باید آن را تعویض کنید. معمولا در صورت خراب شدن این سنسور، سیگنال یا پیغام هشدار خاصی در خودروها به نمایش در نمی آید. به همین دلیل برای پی بردن به خرابی آن باید روی نشانه های آسیب دیدن سنسور لامبدا تمرکز کنید.



از جمله مهم ترین علائم خرابی سنسور لامبدا می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- افزایش بیش از حد مصرف سوخت خودرو
- روشن شدن چراغ چک موتور خودرو
- افت توان خودرو
- به مشام رسیدن بوی بد در کابین خودرو



هر یک از موارد فوق، ممکن است که نشانه خرابی سایر قطعات خودرو نیز باشند. تشخیص نهایی در این زمینه بر عهده تعمیرکار حرفه ای است. در حالت کلی باید بدانید که خرابی سنسور اکسیژن خیلی زود باعث آسیب دیدن مبدل کاتالیست می شود.

توجه داشته باشید که قیمت کاتالیست در مقایسه با سنسور لامبدا به مراتب بالاتر است؛ بنابراین پیشنهاد می کنیم در صورت مشاهده هر یک از علائم فوق، فوراً به تعمیرگاه مراجعه کنید.