

چکیده مطلب :

با توجه به این که میل سوپاپ قطعه ای در خودرو می باشد که دائما در حال کار کردن است امکان آسیب دیدن و خراب شدن آن وجود داشته و نیاز است تا در صورت تشخیص هر گونه آسیب دیدگی به سرعت تعویض گردد. در این مطلب به آموزش تعویض میل سوپاپ خودرو به طور کامل پرداخته ایم.



میل سوپاپ خودرو یا میل بادامک یکی از اجزای حیاتی مورد نیاز برای فعال کردن موتور احتراقی می باشد، به صورتی که وقتی احتراق حاصل از سوخت و هوا در داخل یک سیلندر اتفاق می افتد و انرژی انفجاری تولید می کند، از طریق پیستون ها، میل لنگ و گیربکس به حرکت تبدیل می شود.

میل بادامک ها یا میل سوپاپ ها با توجه به طول میله یا شفت و بادامک های روی آن، هنگامی که شفت می چرخد، شکل بادامک به آن اجازه می دهد تا بر روی یک سوپاپ عمل کند.

میل سوپاپ ها در موتورهای احتراق داخلی مدرن، معمولا، مستقیما بالای سیلندر ها قرار می گیرند، یعنی جایی که برای کنترل سوپاپ ها عمل می کنند. کالیبراسیون آنها دقیقا مقدار مخلوط هوا و سوخت را که وارد محفظه می شود کنترل کرده و گازهای خروجی مصرف شده از احتراق قبلی از محفظه خارج می شوند و راه را برای شارژ بعدی و سیکل بعدی باز می کنند. باز و بسته شدن سوپاپ ها باید با دقت و کاملا با حرکات پیستون هماهنگ باشد، چرا که تاثیر زیادی بر عملکرد خودرو نیز دارند.

برای اطمینان از این زمان بندی، میل بادامک ها از طریق یک تسمه تایم یا تسمه زنجیر برای چرخش میل لنگ متصل می شوند که مستقیما پیستون ها را در داخل سیلندر حرکت می دهد. علاوه بر این، شکل خود بادامک ها نیز با دقت ساخته شده است تا سرعت باز و بسته شدن سوپاپ ها را کنترل کند. این مورد بیشتر به عنوان زمان بندی متغیر سوپاپ شناخته می شود.

در ادامه مقاله به این که میل سوپاپ چیست، چه وظیفه ای دارد، عملکرد و علت خرابی پرداخته و در آخر نیز به تعویض آن پرداخته می شود.

در [آموزشگاه فن آموزان](#) دوره های تخصصی مکانیک و اتومکانیک از جمله دوره [آموزش مکانیک خودرو](#)، [آموزش برق خودرو](#) و [آموزش تعمیرات ایسیو](#) با تمرکز بر یادگیری عملی کارآموزان و تحت نظارت سازمان فنی حرفه ای کشور در تعمیرگاههای مجهز ارائه می شود. جهت شرکت در دوره ها و دریافت مشاوره رایگان با شماره 02166477300 تماس بگیرید. با کلیک بر روی تصویر زیر به صفحه مکانیک خودرو وارد می شوید:

آموزش مکانیک خودرو

دوره عملی مکانیک خودرو
ویژه بازار کار
در تعمیرگاه مجهز

مکانیک خودروهای ایرانی و خارجی
عیب یابی و تعمیر
تعویض قطعات

کلیک کنید

<https://fanamoozan.com>
آموزشگاه فن آموزان

02166477300
09369332063

میل بادامک یا میل سوپاپ خودرو چیست و چه وظیفه ای دارد؟

موتور خودرو مکانیزم پیچیده ای است که یکی از مهمترین قطعات آن میل بادامک است. عملکرد صحیح موتور تا حد زیادی به عملکرد دقیق و روان میل بادامک بستگی دارد.

میل بادامک در موتور برای باز و بسته کردن سوپاپ ها استفاده می شود. میل بادامک توسط میل لنگ موتور از طریق استفاده از یک تسمه یا زنجیره که این دو را به هم متصل می کند به حرکت در می آید. همانطور که میل لنگ از نیروی احتراق در موتور حرکت می کند، می چرخد و میل بادامک را نیز می چرخاند. میل بادامک و میل لنگ باید در زمان بندی مناسبی باشند تا موتور به درستی کار کند. خودروهای مدرن همچنین از زمان بندی متغیر میل بادامک استفاده می کنند که می تواند با باز و بسته شدن سوپاپ ها بر اساس دور موتور تغییر کند که می تواند قدرت و مسافت پیموده شده سوخت را به حداکثر برساند.



در واقع مهم ترین قسمت میل سوپاپ ها، بادامک ها هستند که تعداد آنها نشان دهنده تعداد سوپاپ های ورودی و خروجی است. بادامک ها وظیفه انجام عملکرد اصلی میل بادامک، تنظیم زمان بندی سوپاپ موتور و تنظیم ترتیب عملکرد سیلندر ها را بر عهده دارند.

یکی از مهمترین وظایف در عملکرد موتور خودرو توسط میل بادامک انجام می شود که جزء جدایی ناپذیر مکانیزم تایمینگ است به طوری که باز کردن سوپاپ های ورودی برای هوا و سوخت و خروجی برای دود بر عهده آن است.

ورود سوخت و هوا به داخل سیلندر به عنوان سوپاپ های ورودی و برای خروج دود از سیلندر با سوپاپ های خروجی عمل می کنند.

با توجه به نوع طراحی موتور، مکانیزم تایمینگ می تواند دارای آرایش سوپاپ از پایین یا بالا باشد. امروزه تسمه های تایم میل سوپاپ بالا رایج تر است. این طراحی امکان تعمیر و نگهداری سریعتر و آسانتر را فراهم می کند که شامل تنظیم و تعمیر میل بادامک است که به قطعات میل بادامک نیاز دارد.

ویژگی های سوپاپ خودرو

به میل سوپاپ، میل بادامک نیز گفته می شود و این قطعه به شکل یک استوانه فلزی می باشد که به عنوان محور اصلی سوپاپ شناخته شده و همچنین محورهایی بیضی و دایره ای شکل غیر هم محور بر روی آن قرار دارد. میل سوپاپ باید دارای ویژگی هایی باشد تا بتواند به درستی کار کرده و وظایف خود را انجام دهد. در ادامه به تعدادی از این خصوصیات اشاره شده است:

ضریب حرارتی فاکتور مهمی در سوپاپ خودرو می باشد و در هنگام خرید این قطعه باید این نکته را مد نظر قرار داد. بالا بودن این ضریب باعث می شود تا سوپاپ قادر به تحمل حرارت های بالا باشد و عمل انتقال حرارت را به بدنه سر سیلندر به خوبی منتقل نماید.

جنس آلیاژ های به کار رفته در سوپاپ باید به گونه ای باشد که دماهای زیاد منجر به سوختگی و یا خوردگی این قطعه نگردد. در واقع متریال های به کار رفته در سوپاپ باید از مواد ضد خوردگی و ضد آتش باشند.

در صورتی که سوپاپ از مقاومت پایینی برخوردار باشد امکان آسیب رسیدن به آن در هنگام ضربات شدید وجود دارد، در نتیجه در هنگام انتخاب میل سوپاپ باید دقت لازم را نمود و قطعه ای را خریداری کرد که از مقاومت کافی برخوردار باشد. مقاومت در برابر ساییدگی نیز از مواردی است که یک سوپاپ خودرو باید از آن برخوردار باشد.

بیشتر بخوانید: [نشانه های سوختن سوپاپ خودرو چیست](#)

اجزای تشکیل دهنده سوپاپ خودرو

ساختار سوپاپ خودرو شمایی قارچ مانند دارد و از یک ساقه و صفحه تخت تشکیل شده است. سوپاپ یا میل بادامک دارای بخش های مختلفی می باشد که عبارتند از:

سر سوپاپ که محل برخورد این قطعه با اسبک می باشد، خار نگهدارنده که در قسمت پایین تر سر سوپاپ قرار گرفته و محل اتصال فنرهای سوپاپ می باشد، ساق سوپاپ که در گیت قرار گرفته و دارای بدنه ای بلند و کشیده می باشد، بخش مخروطی که به آن دامنه نیز گفته می شود و نشیمنگاه را به ساقه متصل می نماید، نشیمنگاه که سر پهن سوپاپ بوده و به آن سیت سوپاپ نیز گفته می شود و از حلقه هایی تشکیل شده و از آلیاژی از جنس چدن سائتریفیوژی ساخته شده که در مقابل ساییدگی مقاومت بالایی دارند و در نهایت قسمت وجه سوپاپ که به لبه مورب نشیمنگاه گفته می شود و زاویه آن با توجه به ساختار و نوع موتور طراحی می گردد.

در کنار اجزای یاد شده، بخش های دیگری مانند فنر سوپاپ، سوپاپ گاید و انگشتی سوپاپ نیز وجود دارد که سبب تکمیل عملکرد وظایف سوپاپ می گردند و هر یک از این اجزا دارای وظیفه ای ویژه می باشند.

چهار عملی اصلی در موتورهای احتراق داخلی و عملکرد اصلی میل بادامک در آن

در موتورهای احتراق داخلی، چهار عملی که انجام می شوند عبارتند از مکش، تراکم، احتراق و تخلیه. در مکش، هوا از دریچه ورودی به سیلندر کشیده شده و در مرحله تراکم، دریچه بسته و هوا با سوخت متراکم می شود سپس سوخت و هوا مشتعل و باعث انفجار در مرحله احتراق می شود. در این انفجار است که پیستون به سمت پایین حرکت کرده و میل لنگ به حرکت در می آید. در آخر نیز دودهای حاصل از طریق دریچه خروجی باز شده از سیلندر و اگزوز تخلیه می شوند.

عملکرد اصلی میل بادامک (میل سوپاپ) در این بین اطمینان از باز کردن و بسته شدن دریچه های ورودی و خروجی است که با کمک آن مخلوط هوا و سوخت تامین می شود و گازهای حاصل از آن خارج می شود. میل بادامک بخش اصلی زمان بندی است که در این فرآیند پیچیده در موتور خودرو شرکت می کند.

تسمه تایم های مدرن می تواند یک یا دو میل بادامک داشته باشد. در مکانیزم تک شفت، تمام سوپاپ های ورودی و خروجی 1 سوپاپ ورودی و خروجی در هر سیلندر دارند. در مکانیزم های دو شفت، یک میل بادامک سوپاپ های ورودی را به حرکت در می آورد، شفت دیگر سوپاپ های خروجی را به حرکت در می آورد، یعنی 2 سوپاپ ورودی و خروجی در هر سیلندر وجود دارند. مکانیزم زمان بندی متغیر سوپاپ مستقیماً به نوع موتور خودرو بستگی دارد.

مکانیزم های دو شفت دارای قدرت و بهره وری بیشتری با توجه به بهبود ورود هوا به سیلندر را داشته و عملکرد بهتری در کل دارند.

بیشتر بخوانید: [معرفی سیستم های مختلف سوخت رسان خودرو](#)

انواع میل سوپاپ ها

انواع میل سوپاپ ها عبارتند از:

- میل سوپاپ Overhead Valve
- میل سوپاپ (Single Overhead Camshaft میل سوپاپ تک شفت)
- میل سوپاپ (Double Overhead Camshaft میل سوپاپ دو شفت یا Twin-cam)



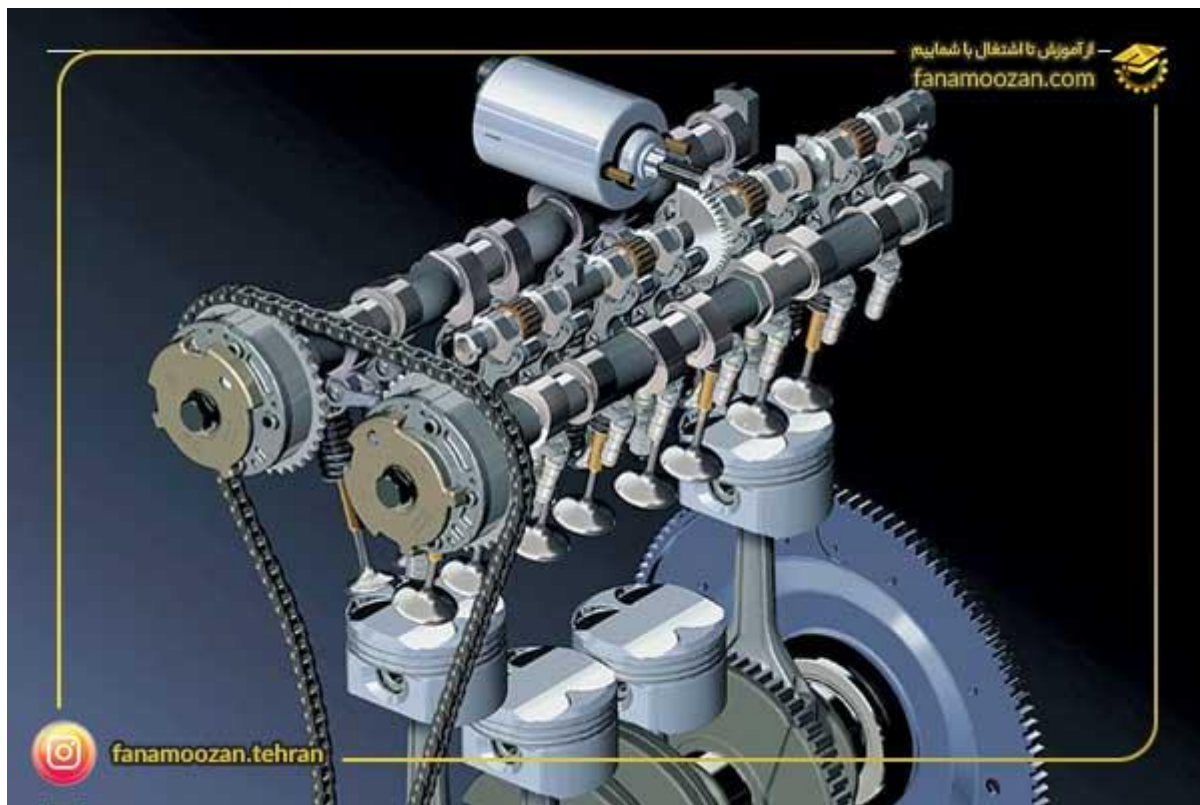
علائم و دلایل خرابی میل سوپاپ

معمولا یک میل بادامک خراب نمی شود مگر اینکه مشکل جدی دیگری در موتور وجود داشته باشد. در این صورت باید ابتدا آن مشکل برطرف شود.

هنگامی که میل بادامک از کار می افتد، معمولا به دلیل نگهداری نادرست و عدم روانکاری است که باعث سایش آن می شود.

وقتی میل بادامک خراب نادیده گرفته شود، ممکن است به برخی از قسمت‌های موتور مانند میل لنگ و سرسیلندر آسیب زیادی وارد کند.

میل بادامک می تواند به دلیل خرابی تسمه ها، چرخ دنده ها، پین ها و... خراب شوند. بادامک که برای زمان بندی متغیر بادامک استفاده می شوند نیز از آن زمان بندی خارج شده و کارکرد درست خود را از دست می دهند.



برای کمک به شما در تشخیص اینکه چه زمانی ممکن است این قسمت خراب باشد، ما علائم رایج یک میل بادامک معیوب را در ادامه می آوریم.

6 علامت میل بادامک معیوب و علائم رایج ساییدگی میل بادامک عبارتند از:

- از دست دادن قدرت
- صدای انفجار در ساییدگی زیاد در منیفولد ورودی یا اگزوز در اثر باز و بسته نشدن کامل سوپاپ ها
- صدای ضربه زدن از سرسیلندر
- وجود ضایعات فلزی در روغن موتور
- احتراق ناقص در سیلندر
- افزایش انتشار گازهای گلخانه ای در نتیجه احتراق ناقص
- ...

چگونه یک میل سوپاپ معیوب را تعمیر کنیم؟

تعمیرات میل بادامک را اگر به کارهای فنی وارد نیستید باید به یک مکانیک بسپارید. چرا که بهترین راه کار برای انجام کار فنی با حداقل هزینه از مهمترین موارد می باشد که یک مکانیک ماهر می تواند آن را به درستی انجام دهد.

ممکن است شما فکر کنید میل بادامک موتور معیوب باشد یا کاملاً آسیب دیده باشد ولی عیب از جای دیگری باشد که مکانیک ماهر به خوبی آن را تشخیص می دهد.



بسته به میزان سایش و معیوب بودن، دو گزینه برای تعمیر میل بادامک آسیب دیده وجود دارد:

- میل بادامک خود را با یک میل بادامک جدید تعویض کنید.
- میل بادامک قدیمی خود را ماشین کاری کنید.

از نظر هزینه، خرید میل بادامک جدید هزینه بر بوده و گران ترین گزینه است. یک میل بادامک تعمیر شده و تراشکاری شده هزینه کمتری دارد.

تعویض میل بادامک و قیمت آن بسته به خودروی مورد استفاده و شرایط میل بادامک متفاوت است. بسته به شدت آسیب، تعمیرات دیگری نیز ممکن است مورد نیاز باشد و باید یک متخصص مکانیک در این مورد نظر خودش را با بررسی خودرو بدهد.

تعویض میل سوپاپ خودرو به صورت مرحله به مرحله

تعویض میل سوپاپ خودرو به صورت مرحله به مرحله عبارتند از:

1. در مرحله اول وسیله نقلیه خود را روی یک سطح صاف پارک کنید و ترمز دستی را بکشید.
 2. در مرحله دوم کاپوت را باز کنید و اجازه دهید موتور کامل خنک شود.
 3. در مرحله سوم، تسمه محرک موتور باید متناسب با خودروی شما برداشته شود.
 4. در مرحله چهارم درپوش تایمینگ را با باز کردن پیچ ها بردارید.
 5. در مرحله پنجم کانکتورهای روی کوئل های احتراق را با فشار دادن گیره نگهدارنده الکتریکی و کشیدن کانکتور جدا کنید.
 6. در مرحله ششم موتور را با استفاده از پیچ مرکز پولی میل لنگ بچرخانید تا زمانی که تایمینگ میل بادامک در یک خط قرار گیرند.
 7. در مرحله هفتم تسمه تایم را بردارید. با استفاده از آچار جغجغه ای مناسب تسمه تایم را شل کنید تا تسمه آنقدر شل شود که از چرخ دنده میل بادامک جدا شود.
- در این مرحله برخی از موتورها برای دسترسی به شل کردن تسمه تایم نیاز به برداشتن پولی میل لنگ و پوشش تایمینگ پایین دارند. ضمناً پس از شل شدن و برداشتن تسمه تایم، اجازه ندهید میل لنگ یا میل بادامک بچرخد. اگر این مشکل به وجود بیاید، پیستون ها می توانند با سوپاپ ها برخورد کرده و آنها را خم کنند که باعث آسیب جدی به موتور می شود.



8. در مرحله هشتم پیچ های نگهدارنده درپوش بلبرینگ میل بادامک را بردارید.
9. در مرحله نهم درپوش های بلبرینگ را برداشته و طوری کنار بگذارید که باید بعدا به همان شکل نصب شود.
- در اکثر این درپوش ها بر اساس موقعیت شماره گذاری دارند و یک فلش کوچک روی آنها وجود دارد که هنگام نصب درپوش ها باید به سمت جلوی موتور باشد.
10. در مرحله دهم میل بادامک را با گرفتن و کشیدن مستقیم به سمت بالا به صورت صحیح خارج کنید تا به یاتاقان های سرسیلندر آسیب نرسد.
11. در مرحله یازدهم چرخ دنده میل بادامک را بردارید. با استفاده از آچار جغجغه ای پیچ وسط چرخ دنده میل بادامک را بردارید و چرخ دنده را از میل بادامک خارج کنید.
12. در مرحله دوازدهم دنده میل بادامک را روی میل بادامک جدید نصب کرده و مطمئن شوید که تراز با میل بادامک باشد و سپس پیچ میل بادامک را ببندید.
13. در مرحله سیزدهم میل بادامک را روی سر سیلندر نصب کنید و مطمئن شوید که آن را به چیزی نکوبید.
14. در مرحله چهاردهم درپوش های یاتاقان میل بادامک را دوباره در محل خود نصب کرده و پیچ ها را محکم کنید.
15. در مرحله پانزدهم علامت های تایمینگ میل بادامک را دوباره تنظیم کنید و تسمه تایم را دوباره روی چرخ دنده میل بادامک نصب کرده و تسمه تایم را سفت کنید.
16. در مرحله شانزدهم موتور را بچرخانید تا از تراز صحیح میل بادامک اطمینان حاصل کنید. با استفاده از آچار مناسب پولی میل لنگ، موتور را چندین دور بچرخانید و سپس علامت های تایمینگ را مجددا بررسی کنید تا مطمئن شوید که در یک راستا هستند.
17. در مرحله هفدهم درپوش سوپاپ را نصب کنید.
18. در مرحله هجدهم درپوش تایمینگ را با استفاده از پیچ های آن نصب کرده و سفت کنید تا محکم شوند.
19. در مرحله نوزدهم کویل های احتراق را نصب کنید.
20. در مرحله بیستم کانکتورهای سیم پیچ احتراق را نصب کنید.
21. در مرحله بیستم و یکم تسمه محرک موتور را متناسب با نوع تسمه ای که موتور شما دارد نصب کنید.

22. در مرحله بیست و دوم بررسی کنید که موتور به درستی کار می کند یا نه. موتور را روشن کنید و به هر گونه صداهای عجیب و غریب گوش دهید و به دنبال نشانی روغن و... باشید.

آموزشگاه فن آموزان دوره های عملی و کوتاه مدت مکانیک و اتومکانیک فنی و حرفه ای نظیر دوره [آموزش نقاشی خودرو](#) ، [آموزش صافکاری خودرو](#) ، [آموزش جلوگیری از زنگ زدگی](#) ، [آموزش جلوبندی سازی](#) ، [آموزش تعمیرات موتور سیکلت](#) ، [آموزش تعمیرات دوجرخه](#) ، [آموزش تعمیر گیربکس](#) و ... را ویژه اشتغال سریع و با ارائه مدرک معتبر برگزار می کند. برای اطلاع از نحوه برگزاری دوره ها با شماره 02166477300 تماس بگیرید.