**از این مقاله در کنکور، آزمون پیشرفت تحصیلی و... سواتل های زیادی آمده است که با خواندن این مقاله و دانلود نمونه سوالات که به زودی قرار می دهیم   می توانید تست های کنکور و سایر تست هارا به راحتی حل کنید.  
(پس با ما همراه باشید و ما را در ارائه وبلاگی خوب و عالی یاری کنید)**  
  
موتور مولد و وسیله ی تولید قدرت اتومبیل می باشد و به دو دسته  تقسیم می شود:  
**1- موتور های درون سوز:** سوخت درون موتور محترق می شود.  
**2- موتور های برون سوز:**سوخت بیرون موتور محترق می گردد.  
  
موتور احتراق داخلی توسط **اتو** ساخته شده و موتور مجهز به **کاربراتور** و **سیستم جرقه زنی**  
توسط **گات لیب دایملر** اختراع و اولین **اتومبیل 3چرخ** توسط **کاربنز** به بازار عرضه شد.  
  
**زمان یا مرحله کار موتور**   
موتور های احتراق داخلی از نظر زمان کار به دو دسته تقسیم می شوند**1- دوزمانه 2- چهار زمانه**و از نظر مرحله دارای 4 مرحله ی **1- مکش 2- تراکم 3- احتراق 4- تخلیه** می باشند.  
 **نکته:**این چهار مرحله (یک سیکل کامل) در موتور های دو زمانه در یک دور میل لنگ و در  
 موتور های چهار زمانه در دو دور میل لنگ انجام می شود. هر دور میل لنگ 360 درجه و   
دو دور میل لنگ 720 درجه می باشد. ضمناً موتور های دو زمانه در هر گردش میل لنگ یک  
احتراق دارند. موتور های دو زمانه فاقد سوپاپ و سیستم روغنکاری و خنک کننده می باشند   
و توسط هوا خنک می شوند. سیلندر آنها آلومینیومی و سبک و پره پره است.  
  
**مراحل کار موتور  
مکش یا تنفس:**در این مرحله پیستون از نقطه مرگ بالا به طرف پایین حرکت می کند و سوپاپ  
(مجرا)هوا باز و هوا و سوخت به داخل سیلندر در اثر مکش و خلأ وارد می شود.  
**تراکم:**در این مرحله پیستون از نقطه مرگ پایین به طرف بالا حرکت می کند و سوپاپ هوا بسته  
شده و هوا و سوخت واد شده را ببه طرف بالا متراکم می کند.  
**انفجار یا احتراق :**در این مرحله شمع جرقه زده و مواد سوختنی منفجر شده و پیستون را با   
فشار از نقطه مرگ بالا به طرف پایین می راند و باعث گردش میل لنگ می گردد.  
**تخلیه یا خروجی:**در این مرحله پیستون از پایین به طرف بالا حرکت کرده و سوپاپ دود یا خروجی  
باز شده و دود حاصل از احتراق توسط پیستون به بیرون از سیلندر و اگزوز رانده می شود.  
  
مراحل کار موتور در محفظه ای به نام سیلندر انجام می شود که به وسیله پیستون حجم این   
محفظه کوچک و بزرگ می شود و از بالا به وسیله سرسیلندر بسته شده است.  
  
**انواع سیلندر**سیلندر در موتور ها به تعداد مختلف 2-4-6-8-12 سیلندر و از نظر قرار گرفتن سیلندر ها به مدل های  
خطی یا ردیف،خورجینی یا V شکل،خوابیده یا بکس،ستاره ای یا رادیال ساخته می شوند.  
جنس سیلندر ها از چدن یا آلومینیوم و بوش های سیلندر از آلیاژ فولاد کرم دار یا نیکل دار می باشد.  
**بوش سیلندر:**در دو نوع بوش خشک و تر موجود می باشد.  
**بوش تر:**این مدل بوش با دست قابل تعویض و آب داخل موتور مستقیماً با بدنه بوش در ارتباط است.  
این موتور ها همیشه پیستون و سیلندرهایشان استاندارد می باشند.(اکثر موتور های فرانسوی)  
**بوش خشک:**آن را با فشار دستگاه پرس داخل بلوک موتور جا می زنند و آب با بوش در تماس نیست.  
قطر پیستون های این موتور ها بزرگتر از سیلندر می شود. ضخامت بوش های خشک در حدود 2 میلی متر   
می شود.  
  
**نکته:**وقتی سیلندری تراش می رود در هر تراش 0.25صدم میلیمتر یا 0.010هزارم اینچ قطر آن را بزرگتر   
(اورسایز) و پیستون آن نیز بزرگتر می شود.از عیوب تراش سیلندر می توان گفت که گرما سریعتر به آب   
منتقل شده و درجه حرارت این موتور ها زودتر از موتورهای استاندارد بالا می رود. ضمناً اینکه به دلیل  
بزرگتر شدن حجم سیلندر محفظه به خوبی در حالت مکش پر نمی شود و از قدرت موتور کاسته می شود.  
  
**نسبت تراکم**حجم سیلندر به علاوه حجم اطاق احتراق تقسیم بر حجم اطاق احتراق نسبت تراکم می باشدکه هرچه این  
نسبت بیشتر باشد موتور از قدرت بیشتری برخوردار است.  
  
**نکته:**مواد سوختی را نمی توان بیش از اندازه متراکم نمود چون در اثر گرماای تراکم خود به خود منفجر   
می شود که به آن خودسوزی می گویند. البته در موتور های انژکتوری این عیب تا حدودی برطرف شده است.  
لازم ببه ذکر است در موتور های دیزلی فقط هوا در هنگام مکش وارد سیلندر شده و متراکم و گرم می گردد و  
سپس سوخت گازوئیلبر روی هوای گررم پاشیده شده و انفجار صورت می گیرد.  
 **طرف فشاری سیلندر**  
سمت فشار در سیلندر همان سمتی است که میل لنگ در حال گردش پیستون را در هنگام احتراق به دیواره  
سیلندر می فشاردو آن را پایین می آورد. این سمت در موتور های راست گرد سمت چپ سیلندر است.  
  
**پولک های سیلندر**  
این پولک ها درهنگام سرما و یخبندان که آب داخل موتور یخ می زند و حجم آب بزرگتر می شود به بیرون پرتاب   
شده و از ترکیدگی سیلندر جلوگیری می نماید. ضمناً این پولک ها راه های ریخته گری تخلیه شن هنگام ساخت  
 بلوک موتور را مسدود می کند.  
  
**عیوب سیلندر**خط افتادگی،ساییدگی،گلدانی شدن،ترک داشتن،لبه دار شدن سیلندر، دو پهنی  
 **دو پهنی:**در این عیب سیلندر از دو طرف ساییدگی بیشتری پییدا می کند که می توان با میکرومتر داخل سنج  
دو طرف مخالف سیلندر را اندازه گرفته اگر از 0/15 میلی متر بیشتر باشد بایستی سیلندر تراش رفته یا تعویض شود.  
  
**خط افتادگی:**اگز به مقداری باشد که ناخن در آن گیر کند بایستی تراشیده یا تعویض شود.  
  
**ساییدگی:**به وسیله میکرومتر اندازه گیری می شود و چنانچه زیاد باشد می توان از لبه سیلندر که ناخن در آن گیر   
می کند آزمایش کنیم.به دلیل اینکه رینگ بالایی در قسمت فوقانی سیلندر کار نمی کند آنجا ساییده نشده و   
پایین تر از آنکه پیستون در آن رفت و آمد می کند ساییده می شود که به لبه سیلندر معروف است که اگر بیش از   
0/002 هزارم اینچ یا 5% میلی متر باشد بایستی تراش یا سیلندر تعویض گردد.  
  
**گلدانی شدن:**چون سیلندر در قسمت بالا در اثر احتراق گرم می شود و روغن نیز کمتر به آنجا می رسد ساییدگی  
در بالای سیلندر بیشتر از قسمت پایین است که به گلدانی شدن سیلندر معروف است.  
  
**نکته:**لقی سیلندر و پیستون که باعث فرار کمپرس می شود به وسیله رینگ ها گرفته می شود ولی چنانچه رینگ ها  
و سیلندر ساییده شوند کمپرس فرار کرده و قدرت موتور کم می شود.این لقی را به وسیله پیستون و فیلر بندی و در  
کنار آن در سیلندر قرار می دهیم اندازه می گیریم که مقدار لقی مجاز بین 1 تا 2 هزارم اینچ می باشد.  
  
عیوب سیلندر که مهمترین آن ساییدگی می باشد باعث فرار کمپرسو کم شدن قدرت موتور روغن سوزی و سریع گرم  
شدن موتور و جوش آوردن در سربالایی ها می شود.  
  
**موتور های وانکل**سیلندر و پیستون این موتور ها متفاوت با موتور های دیگر است و بدون سوپاپ بوده و پیستون مجرا های ورود و خروج را   
باز و بسته می نماید. در این موتور با یک دور گردش پیستون مثلثی شکل 4 سیکل کامل(مکش،تراکم،احتراق،خروجی)  
انجام می شود و با یک دور گردش پیستون محور خروجی 4 دور می چرخد.

**ساختمان میل لنگ**

اغلب میل لنگ‌ها از جنس [فولاد](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%81%D9%88%D9%84%D8%A7%D8%AF) با [کربن](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%DA%A9%D8%B1%D8%A8%D9%86) متوسط یا آلیاژ فولاد در ترکیب با فلزات [کروم](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%DA%A9%D8%B1%D9%88%D9%85) و [نیکل](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%86%DB%8C%DA%A9%D9%84) و به رویش آهنگری ساخته می‌شود. البته در تعداد معدودی از موتورهای چند سیلندره که با دورهای بالا کار می‌کند میل لنگ را با استفاده از روش ریخته گری می‌سازند که در مواد آن نسبتا مقادیر زیادی از کربن و [مس](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%85%D8%B3) را بکار می‌برند. اجزای میل لنگ از محورهای اصلی ، لنگ‌ها یا محورهای اصلی لنگ ، بازوهای لنگ ، و وزنه‌های تعادل تشکیل شده است.

**لنگ‌ها**

لنگ‌ها قسمت‌هایی از میل لنگ می‌باشند که بر روی خط محور اصلی میل لنگ قرار نگرفته‌اند (مثل دستگیره چتر) و انتهای بزگ [شاتون](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D8%B4%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%86) به آنها متصل می‌گردد. تعداد لنگ‌ها در موتورهای ردیفی برابر با تعداد سیلندرهای و در موتورهای V شکل نصف تعداد سیلندرها است.

**محورهای اصلی**

محورهایی از میل لنگ می‌باشد که با خط محوری اصلی میل لنگ هم مرکز می‌باشند این محورها در محفظه میل لنگ درون یا تاقانون‌های ثابت قرار گرفته و با اتکا به آنها می‌چرخند هر یاتاقان ثابت از دو نیمه یا تاقان تشکیل شده است. که نیمه بالایی آن که نیمه ثابت نامیده می‌شود. با بدنه موتور و در محفظه میل لنگ بصورت یکپارچه ریخته گری شده است و نیمه پایینی بوسیله دو عدد پیچ و مهره در نیمه بالایی متصل می‌گردد. غالبا تعداد محورهای اصلی میل لنگ در موتورهای مختلف (حتی با تعداد سیلندرهای برابر) فرق می‌کند.

**بازوهای لنگ**

قسمت‌هایی از میل لنگ می‌باشند که محورهای اصلی میل لنگ را به لنگ‌ها وصل می‌کنند البته بازوهای لنگ با وزنه‌های تعادل (که در پی خواهد آمد) بصورت یکپارچه هستند.

**وزنه‌های تعادل**

در وزنه‌های تعادل به منظور ایجاد تعادل در برابر نیروهای [پیستون](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%BE%DB%8C%D8%B3%D8%AA%D9%88%D9%86) و [شاتون](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D8%B4%D8%A7%D8%AA%D9%88%D9%86) استفاده می‌شود وزنه‌های تعادل در مقابل لنگ‌ها قرار می‌گیرند.

**انواع میل لنگ**

میل لنگ‌ها را می‌توان براساس تعداد لنگهایشان یا محورهای اصلی و غیره طبقه بندی کرد اما اصولا برای میل لنگ‌ها طبقه بندی خاصی وجود ندارد و تفاوت‌های آنان و به نحوه استفاده و هدف از ساخت آنها بر می‌گردد آنچنانکه اندازه میل لنگ ، تعداد محورهای اصلی، تعدا لنگها و طرز قرار گرفتن لنگ‌ها بر روی میل لنگ همگی به نوع ، اندازه و دور موتور ، موتور مورد نظر بستگی دارد.

**سایر متعلقات**

به قسمت جلو میل لنگ چرخ دنده‌ای متصل است که معمولا چرخ دنده ، میل بادامک و یا سایر چرخ دنده‌های مورد لزوم را به حرکت در می‌آورد. در جلو این چرخ دنده یک پولی قرار می‌گیرد که برای به حرکت در آوردن ژنراتور (یا آلترناتور) و پمپ آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. و در انتهای پشتی میل لنگ صفحه‌ای وجود دارد که [فلایویل](http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%D9%81%D9%84%D8%A7%DB%8C%D9%88%DB%8C%D9%84) را بوسیله پیچ بر روی آن نصب می‌کنند.

**عیوب میل لنگ**

**تاب برداشتن میل لنگ:**توسط ساعت پایه‌دار مغناطیسی اندازه گیری میشود كه مقدار تاب آن را از روی قسمت ثابت وسط میل لنگ (چون دارای تاب بیشتری می‌باشد در زمانی كه روی پایه‌های جناغی قرار دارد ) اندازه‌گیری می‌نمایند حد مجاز آن تا 07/0 میلیمتر می‌باشد كه در صورت بیشتر بودن باید تعمیر و یا تعویض گردد .

**خط افتادگی روی میل لنگ:**دراثر وجود گرد غبار داخل روغن و یا پلیسه فلزی در بین یاتاقان و میل لنگ بوجود می آید.افتادن خط عرضی روی میل لنگ در افت فشار روغن خیلی موثر می‌باشد و افتادن خط طولی مسئله‌ای ندارد در هر دو صورت نباید با ناخن حس شود در غیر این صورت باید حتماً بار برداری و پولیش شود.

**ترك میل لنگ:** پس از شستشو و تمیزكردن آن توسط پودرگچ و یا پودرآجر می‌توان تركها را مشخص نمود در صورت جزئی بودن آن بار بر می‌دارند و در صورت زیاد بودن باید تركها جوشكاری شود و تراش و تاب‌گیری و بالانس نیز روی آن انجام می‌شود تركها بیشتر در كنار سوراخ های روغن‌كاری و در كنار لنگ ها و ثابت ها ایجاد می‌شود.

**پیچیدگی میل لنگ:** با ساعت پایه‌دار مغناطیسی اندازه گیری میشود و مقدار پیچیدگی آن روی لنگ 1 و 4 اندازه‌گیری می‌شود. حد مجاز 02/0 تا 04/0 می‌باشد.

**دو پهن شدن:** وقتی لقی بین یاتاقان و میل لنگ از 07/0 میلیمتر یا 003/0 اینج بیشتر شود ، ضربه وارده از احتراق توسط شاتون به میل لنگ رسیده و باعث دو پهنی آن میشود كه میتوان آن را با میكرومتر در دو جهت اندازه گیری نمود و اگر اندازه ها از 05/0 میلی متر با هم بیشتر تفاوت داشته باشند ، میل لنگ دو پهن شدن است .

**خراب شدن بوش ته میل لنگ:** كه در ابتدا حركت ماشین صدای شیهه شنیده می‌شود برای در آوردن و تعویض آن باید از بوش‌كش و یا قلم چكش استفاده شود. خرابی بوش باعث لقی شفت گیربكس میشود و همین لقی نیز باعث بیرون زدن دنده 3 و 4 یا دنده آخر میگردد .

**بریدن میل لنگ:** از مقاطع مختلف كه دارای ترك بوده و یا فشار بیش از حد روی آنها قرار دارد  این اتفاق می‌افتد.

**ساییدگی میل لنگ :**در اثر غیر مجاز بودن لقی بین یاتاقان ها و میل لنگ و كم شدن فشار روغن و كاركرد زیاد قطعات اتفاق می افتد .

**یك میل لنگ به دلایل زیر باید تعویض شود:**

1 ـ اندرسایز شدن ( كوچك شدن بر اثر ساییدگی یا تراش )  بیش از حد مجاز

2 ـ سوختن انگشتی‌های ثابت و متحرك

3 ـ داشتن ترك عرضی عمیق روی انگشتی‌ها

4 ـ بریدن آن

**دنده فلایول**

در هنگام روشن کردن موتور دنده استارت با آن درگیر شده و باعث چرخاندن میل لنگ و روشن شدن موتور می گردد و در اثر کار زیاد ساییده یا می شکند که برای تعویض آن بایستی با مته کف دنده راتا سطح فلایول سوراخ کرده و سپس باقلم تیزی دنده فلایول را در محل سوراخ شکسته و دنده کهنه را خارج کرده و برای نصب مجدد دنده نو را تا 220 درجه سانتی گراد گرما داده تا انبساط لازم را پیدا کند و با توجه به سمت پخ دار دنده که به طرف کلاچ نصب گردد آن را بر روی فلایول جا می زنیم.

**سایز یاتاقان ها**

قطر داخلی یاتاقان ها در دو سیستم متریک و اینچی وقتی میل لنگ تراش برود به شرح ذیل از قطر داخلی یاتاقان های استاندارد کوچکتر می شود.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **سیستم اینچی** | **سیستم متریک** | **سایز یاتاقان** | **تراش میل لنگ** |
| **10هزارم اینچ** | **25صدم میلی متر** | **سایز اول یاتاقان** | **تراش اول** |
| **20هزارم اینچ** | **50صدم میلی متر** | **سایز دوم یاتاقان** | **تراش دوم** |
| **30هزارم اینچ** | **75صدم میلی متر** | **سایز سوم یاتاقان** | **تراش سوم** |
| **40هزارم اینچ** | **1میلی متر** | **سایز چهارم یا تاقان** | **تراش چهارم** |

**انواع یاتاقان**

یاتاقان در موتور خودرو چند مدل می باشد.**یاتاقان ثابت:**بر روی بلوک موتور سوار می شود و در جای خود ثابت می باشد.

**یاتاقان متحرک:**بر روی شاتون ها قرار گرفته و با میل لنگ می چرخد.

**بغل یاتاقانی:**در کنار یاتاقان های ثابت قرار می گیرد و در موتور دو تکه حلالی می باشد که از لقی طول میل لنگ جلوگیری می نماید.

این لقی در اثر فشار پا بر روی صفحه کلاچ و دیسک که به میل لنگ وارد می شود افزایش می یابد که بایستی بغل یاتاقانی تعویض گردد.

**عیوب یاتاقان**

**1-**خط افتادگی،ساییدگی بابیت و متخلخل شدن یاتاقان به دلیل وجود ذرات خارجی.

**2-** سوختن یاتاقان به دلیل کم بودن خلاصی یا نرسیدن روغن و چسبیدن میل لنگ به آن.

**3-** تکه تکه شدن یاتاقان به دلیل جداشدن خار یاتاقان از محل خودش و گردش با میل لنگ.

**4-**صدای یاتاقان به دلیل ساییدگی و زیاد شدن خلاصی بین میل لنگ و یاتاقان که موجب کم شدن فشار روغن نیز

می گردد.

**صدای یاتاقان**

در اثر ساییدگی میل لنگ و یاتاقان لقی مجاز بین آن ها افزایش یافته و صدای برخورد میل لنگ به یاتاقان به گوش می رسد که موجب دوپهنی میل لنگ می شود.

**صدای یاتاقان متحرک**

با تن زیر(تِق تِق) فرکانس آن با دور موتور کم و زیاد می شود و با کشیدن وایر شمع صدای آن قطع می شود زیرا دیگر انفجاری در آن سیلندر رخ نمی دهد و صدا موقتاً قطع می شود.

**صدای یاتاقان ثابت**

با تن بم(تَق تَق) و با کشیدن وایر شمع صدای آن کم شده ولی قطع نمی گردد زیرا یاتاقان ثابت بین دو سیلندر واقع شده و با کشیدن وایر یک شمع ضربه سیلندر کناری بر روی یاتاقان شنیده می شود.

**صدای یاتاقان یا بوش گژن پین**

به دلیل کوچکی این بوش که پیستون را به شاتون توسط گژن پین وصل می کند صدا فقط در حالت سرد (ابتدای کار موتور) به گوش رسیده و با گرم شدن موتور صدا قطع می شود.

**ساییدگی بغل یاتاقان**

در صورت ساییده شدن یاتاقان در هنگام کلاچ گرفتن میل لنگ پیستون را به یک طرف دیواره سیلندر فشار داده و ساییدگی سیلندر زیاد می شود و ضمناً باعث خرابی و ساییدگی دنده و زنجیر میل لنگ و میل سوپاپ نیز می گردد چون دنده میل لنگ در اثر لقی طولی غیر مجاز عقب و جلو شده و زنجیر و دنده میل سوپاپ را نیز خراب می کند.

**نکته:**لقی مجاز بغل یاتاقان نباید از0.20صدم میلی متر بیشتر یاشد و برای آزمایش میل لنگ را به یک جهت هل داده و به وسیله فیلر خلاصی آن را اندازه گیری می نمایند.

**روغن کاری یاتاقان ها**

روغنکاری یاتاقان ثابت از طزیق کانال اصلی بلوک موتور به سوراخ پیوسته یاتاقان اصلی راه دارد انجام می شود و یاتاقان متحرک از طریق کانال میل لنگ که به یاتاقان ثابت راه دارد و روغنکاری بوش گژن پین از طریق کانال وسط یاتاقان متحرک به آن یا جمع آوری روغن دیواره سیلندر توسط رینگ و سوراخ پیستون در شیار رینگ انجام می گردد.